



**PENGARUH MIKORIZA “PLUS” TERHADAP INFEKSI AKAR, SERAPAN
FOSFAT, DAN PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*)
SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Oleh
Siska Ayu Nurhidayah
NIM 120210103102

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGARUH MIKORIZA “PLUS” TERHADAP INFEKSI AKAR, SERAPAN
FOSFAT DAN PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*)
SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

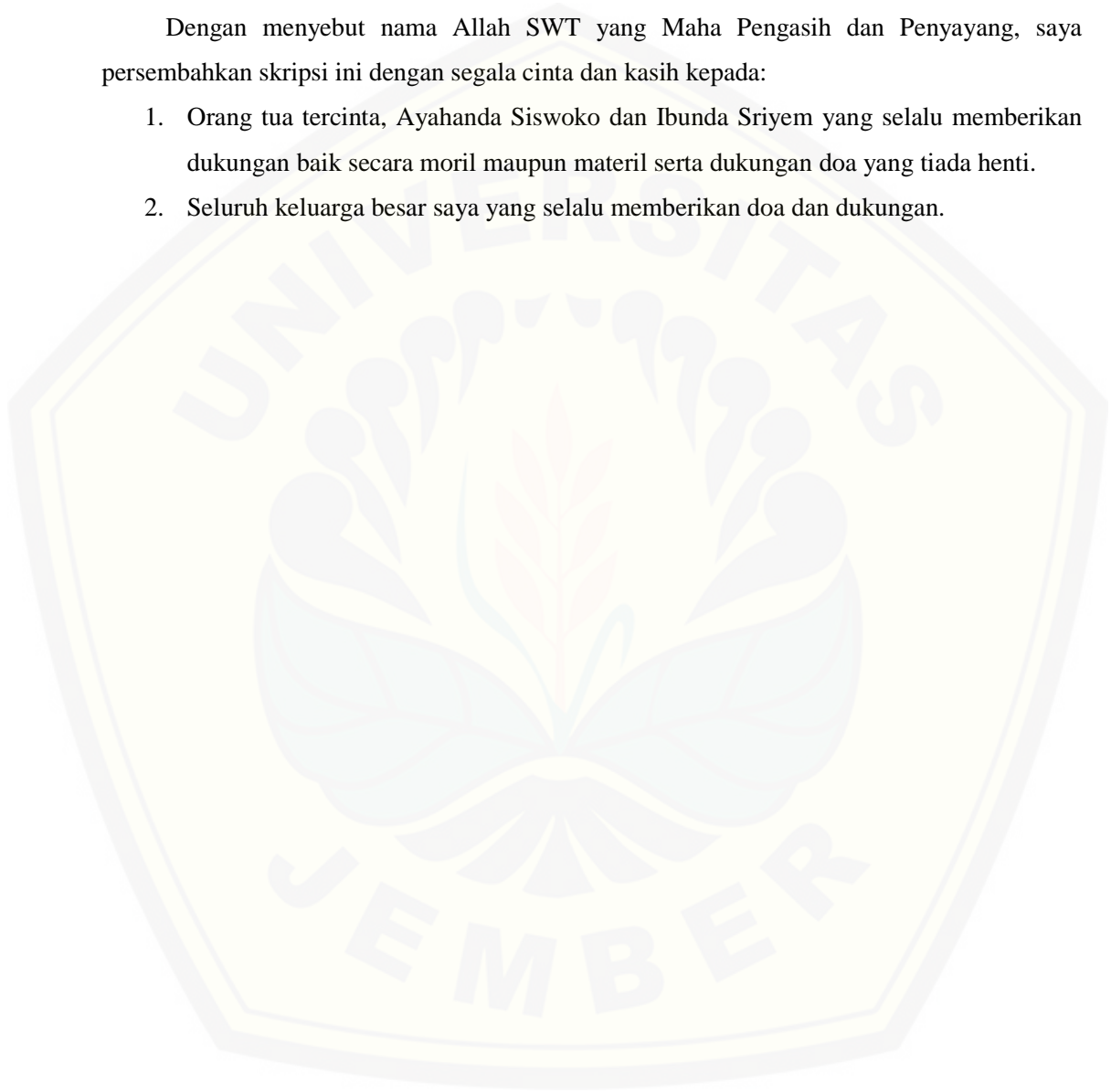
Oleh
Siska Ayu Nurhidayah
NIM 120210103102

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Orang tua tercinta, Ayahanda Siswoko dan Ibunda Sriyem yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil serta dukungan doa yang tiada henti.
2. Seluruh keluarga besar saya yang selalu memberikan doa dan dukungan.



MOTTO

*Anda Pasti Bisa, Jika Anda Berfikir Bisa. *)*

*Semakin Banyak Anda Gagal, Maka Semakin Dekat Dengan Keberhasilan. **)*



*) Norman Vincent Peale

**) Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siska Ayu Nurhidayah

NIM : 120210103102

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Mikoriza “Plus” Terhadap Infeksi Akar, Serapan Fosfat, dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 Juni 2016

Yang menyatakan,

Siska Ayu Nurhidayah
NIM. 120210103102

SKRIPSI

PENGARUH MIKORIZA “PLUS” TERHADAP INFEKSI AKAR, SERAPAN FOSFAT, DAN PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*) SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER

Oleh

Siska Ayu Nurhidayah

NIM 120210103102

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.

PERSETUJUAN

PENGARUH MIKORIZA “PLUS” TERHADAP INFEKSI AKAR, SERAPAN FOSFAT, DAN PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*) SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Siska Ayu Nurhidayah
NIM : 120210103102
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2012
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 08 Oktober 1993

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.
NIP. 19640510 199002 1 001

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P.
NIP. 19730614 200801 2 008

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Pengaruh Mikoriza “Plus” Terhadap Infeksi Akar, Serapan Fosfat, Dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer” telah diuji dan disahkan pada:

hari :
tanggal :
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.
NIP. 19640510 199002 1 001

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P.
NIP. 19730614 200801 2 008

Anggota I,

Anggota II,

Dra. Pujiastuti, M.Si
NIP. 19610222 198702 2 001

Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19880120 201212 1 001

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh mikoriza “Plus” terhadap infeksi akar, serapan fosfat, dan pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) serta pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer; Siska Ayu Nurhidayah; 120210103102; 2016; 64 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Mikoriza merupakan simbiosis antara jamur dengan akar tumbuhan yang saling menguntungkan antara keduanya. Tumbuhan menyediakan gula untuk jamur sedangkan jamur membantu penyerapan nutrisi seperti air dan mineral untuk tanaman. Salah satu tanaman pertanian yang memiliki asosiasi dengan mikoriza adalah tanaman selada (*Lactuca sativa*). Selada merupakan salah satu sayur yang banyak diminati masyarakat karena memiliki daun yang enak untuk dikonsumsi secara langsung (tanpa dimasak) sebagai lalapan. Kegiatan peningkatan pertumbuhan selada dan hasil panen dilakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik, sedangkan penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat membahayakan kesehatan. Mikoriza “Plus” merupakan jamur mikoriza yang telah diperkaya dengan *Mycorrhizal Helper Bacteria* (MHB). Dengan adanya MHB yang dapat meningkatkan infeksi akar, serapan fosfat oleh akar, dan meningkatkan pertumbuhan selada, serta menghasilkan selada yang berkualitas unggul dan aman bagi kesehatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mikoriza “Plus” terhadap derajat infeksi mikoriza pada akar tanaman selada (*Lactuca sativa*), mengetahui pengaruh mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat pada tanaman selada (*Lactuca sativa*), mengkaji pengaruh mikoriza “Plus” terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*), dan menghasilkan buku ilmiah populer mengenai penanaman selada menggunakan mikoriza “Plus”.

Penelitian ini telah dilakukan di *Green house* Perumahan Istana Tidar, Kaliurang; Sub Laboratorium Mikrobiologi, Pendidikan Biologi FKIP, UNEJ, Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi, Laboratorium Tanah, Politeknik Negeri Jember. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan jumlah sampel tanaman selada sebanyak 40 tanaman yang dibagi menjadi 4 perlakuan yang terdiri dari perlakuan (m_0) 0 spora inokulan mikoriza “Plus”; perlakuan (m_1) 50 spora inokulan mikoriza “Plus”; perlakuan (m_2) 100 spora inokulan mikoriza “Plus”; dan perlakuan (m_3) 150 spora inokulan mikoriza “Plus”.

Pengamatan pada penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu. Pengukuran parameter tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan setiap 1 minggu, sedangkan

parameter berat basah, berat kering, indeks panen, derajat infeksi mikoriza dan serapan P diamati pada akhir penelitian. Parameter tersebut diukur setelah panen yakni 4 minggu setelah tanam.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian Mikoriza “Plus” dapat meningkatkan derajat infeksi akar, serapan P, dan pertumbuhan tanaman selada. Hasil Anova untuk derajat infeksi mikoriza, serapan P, dan parameter tinggi tanaman, jumlah daun menunjukkan hasil yang signifikan pada minggu keempat. Sedangkan parameter berat basah, berat kering dan indeks panen tidak signifikan, namun terdapat perbedaan antara tanaman perlakuan dan kontrol. Perlakuan m_2 memberikan hasil terbaik di setiap parameter yang diamati. Peningkatan derajat infeksi mikoriza pada akar mencapai 61,23%, peningkatan serapan P tanaman mencapai 58,3%, peningkatan tinggi tanaman mencapai 20,37%, peningkatan jumlah daun mencapai 3,96%, peningkatan berat basah mencapai 35,25%, peningkatan berat kering mencapai 21,19%, dan peningkatan indeks panen 1,19% terhadap tanaman kontrol.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pemberian Mikoriza “Plus” berpengaruh secara signifikan terhadap infeksi mikoriza, serapan P dan pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*). Peningkatan terbesar pada setiap parameter adalah tanaman perlakuan m_2 pada minggu keempat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Mikoriza “Plus” dapat menghasilkan sayur selada organik yang berkualitas unggul dan aman untuk kesehatan.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Mikoriza “Plus” Terhadap Infeksi Akar, Serapan Fosfat, Dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Drs. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP., selaku Dosen pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Dra. Pujiastuti, M.Si dan Moch. Iqbal, S.Pd., M.Pd selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini;
6. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
7. Teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi, Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian dan Laboratorium Biologi Farmasi;

8. Keluarga besarku yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan baik moral maupun materi;
9. Saudara-saudaraku Caca, Aminatul, dan Keponakanku Dina yang selalu memberiku semangat dan kasih sayangnya.
10. Teman-temanku angkatan 2012 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, yang telah memberikan dukungan serta motivasi.
11. Jadnika Dwi Rakhmawan Amrullah, S.Pd., yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan tiada bosan memberiku motivasi.
12. Sahabat-sahabatku Firda, Mia, Ifa, Raras, Wulan, Rizka, Sandi, Roy, Ika, April, yang selalu memberiku dukungan dan semangat;
13. Teman yang sekaligus merangkap “pembimbing tiga”, Bundo (Luthfiyatul Hasanah) yang selalu memberikan motivasi dan dukungan serta semangat yang tiada henti;
14. Keluarga Besar Kosan Kalimantan 43 (Mbak Yana, Tetangga, Mbak Firoh, Mbak Amalia, Mbak Devi, Denti);
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga semua do'a, bimbingan, wawasan, pengarahan, nasihat, pengalaman, bantuan dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT. Akhir kata besar harapan penulis semoga dengan adanya skripsi ini dapat memberikan sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya

Jember, 5 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Fungi Mikoriza Arbuskular	7
2.1.1 Pengertian Fungi Mikoriza Arbuskular	7
2.1.2 Peran Fungi Mikoriza Arbuskular	7
2.2 Unsur Hara Fosfor	10

2.2.1 Deskripsi dan Peranan Unsur Hara Fosfor	10
2.2.2 Serapan Fosfat	11
2.3 <i>Mycorrhizal Helper Bacteria</i> (MHB).....	12
2.3.1 Pengertian <i>Mycorrhizal Helper Bacteria</i> (MHB).....	12
2.3.2 Peranan <i>Mycorrhizal Helper Bacteria</i> (MHB).....	13
2.3.3 Jenis <i>Mycorrhizal Helper Bacteria</i> (MHB).....	14
2.4 Selada (<i>Lactuca sativa</i>)	14
2.4.1 Jenis-Jenis Selada	15
2.4.2 Syarat Tumbuh Selada	16
2.5 Karya Ilmiah Populer	18
2.5.1 Pengertian Karya Ilmiah Populer	18
2.5.2 Karakteristik Karya Ilmiah Populer.....	18
2.5.3 Jenis Karya Ilmiah.....	19
2.5.4 Fungsi Penyusunan Karya Ilmiah Populer	19
2.5.5 Penyusunan Karya Ilmiah Populer	20
2.6 Kerangka Berfikir.....	21
2.7 Hipotesis Penelitian.....	22
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian	23
3.4 Definisi Operasional.....	24
3.5 Desain Penelitian	25
3.6 Populasi dan Sampel Penelitian.....	25
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	25
3.8 Prosedur Penelitian.....	26
3.9 Penyusunan Buku Ilmiah Populer	30
3.10 Analisa Data	31

3.11 Alur Penelitian.....	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Penelitian.....	33
4.1.1 Pengaruh Mikoriza “Plus” Terhadap Derajat Infeksi Mikoriza Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>)	33
4.1.2 Pengaruh Mikoriza “Plus” terhadap Serapan Fosfat Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>)	36
4.1.3 Pengaruh Mikoriza “Plus” Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>)	37
4.1.4 Validasi Penilaian Buku Ilmiah Populer	44
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 Pengaruh mikoriza “Plus” terhadap derajat infeksi pada akar tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>).....	45
4.2.2 Pengaruh mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>)	46
4.2.3 Pengaruh mikoriza ““Plus”” terhadap pertumbuhan tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>)	48
4.2.4 Hasil Uji Validasi Buku Ilmiah Populer	54
BAB 5. PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria validasi Buku Ilmiah Populer	29
Tabel 4.1 Pengaruh pemberian mikoriza ““Plus”” terhadap derajat infeksi mikoriza tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>)	35
Tabel 4.2 Pengaruh pemberian mikoriza “Plus” terhadap fosfat jaringan tanaman.....	36
Tabel 4.3 Pengaruh mikoriza “Plus” terhadap rerata tinggi tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>) selama 4 minggu setelah perlakuan.....	37
Tabel 4.4 Pengaruh mikoriza “Plus” terhadap rerata jumlah daun selada (<i>Lactuca sativa</i>) selama 4 minggu setelah perlakuan.....	40
Tabel 4.5 Pengaruh mikoriza “Plus” terhadap berat basah dan berat kering tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>) 4 minggu setelah perlakuan	42
Tabel 4.6 Pengaruh pemberian mikoriza “Plus” terhadap rerata indeks panen tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>).....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Penempatan Mikoriza “Plus” pada Pot	25
Gambar 3.2 Alur Penelitian	31
Gambar 4.1 Akar yang terinfeksi jamur mikoriza <i>Glomus</i> sp.	34
Gambar 4.2 Arbuskula Mikoriza pada Akar Tanaman Selada	34
Gambar 4.3 Diagram pengaruh inokulan mikoriza “Plus” terhadap derajat infeksi mikoriza di akar tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>).....	36
Gambar 4.4 Grafik rerata tinggi tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>) selama empat minggu	38
Gambar 4.5 Perbandingan performansi tanaman kontrol dengan tanaman perlakuan.	39
Gambar 4.6 Grafik rerata jumlah daun tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>) selama empat minggu	40
Gambar 4.7 Pengaruh mikoriza “Plus” terhadap berat basah dan berat kering tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>)	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Desain Tata Letak Penelitian	65
Lampiran B Matriks Penelitian	66
Lampiran C Buku Ilmiah Populer	68
C.1 Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer	63
C.2 Lembar Hasil Validasi	80
C.3 Buku Ilmiah Populer	85
Lampiran D Analisis Anova	87
D.1 Rerata Tinggi Tanaman	87
D.2 Rerata Jumlah Daun	91
D.3 Berat Basah Tanaman	95
D.4 Berat Kring Tanaman	97
D.5 Indeks Panen	99
D.6 Derajat Infeksi Mikoriza	101
D.7 Serapan Fosfat Tanaman	103
Lampiran E Dokumentasi Penelitian	106
E.1 Foto Hasil Perlakuan	106
E.2 Foto Kegiatan Penelitian	107
Lampiran F Hasil Analisis Fosfat Jaringan	109
Lampiran G Surat-Surat Penelitian	110

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikoriza merupakan simbiosis antara jamur dengan akar tumbuhan yang saling menguntungkan antara keduanya. Tumbuhan menyediakan gula untuk jamur sedangkan jamur membantu penyerapan air dan unsur hara seperti fosfat untuk tanaman (Machi, 2006: 90). Sebagian besar tanaman memiliki akar yang bersimbiosis dengan jamur membentuk mikoriza mulai dari rumput-rumputan, tanaman pertanian, tanaman kehutanan, dan tanaman perkebunan (Rokhminarsi, 2012: 86).

Adanya mikoriza pada akar tanaman tersebut tidak mengganggu pertumbuhan tanaman, namun memberikan keuntungan yang besar bagi tanaman karena hubungan antara keduanya bersifat mutualisme atau saling menguntungkan. Hifa jamur mikoriza meluas di dalam tanah dan menyerap ion yang terbebas dari mineral lain kemudian mentransferkannya pada akar tanaman melalui miselia jamur. Penyerapan hara dan air oleh akar tanaman bermikoriza memiliki kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan akar tanpa mikoriza (Pulungan, 2013: 44).

Keuntungan yang didapatkan oleh tanaman dari keberadaan mikoriza di akar adalah dapat meningkatkan serapan unsur hara fosfor (P) dalam bentuk fosfat pada tanaman jagung (Nasution *et al*, 2014: 1006) dengan menghasilkan enzim *phospatase* sehingga P yang terikat dengan tanah atau dengan mineral lain dapat terlepas dan mudah diserap oleh tanaman (Lizawati *et al*, 2014: 19). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurmasiyah *et al* (2013: 108) juga menyebutkan bahwa pemberian mikoriza dapat meningkatkan P tersedia dalam tanah dibandingkan dengan tanaman tanpa mikoriza pada tanaman kedelai. Hal tersebut berarti mikoriza dapat membebaskan unsur P yang terikat dengan mineral dalam tanah sehingga unsur P menjadi tersedia untuk tanaman.

Fosfor merupakan unsur hara yang berperan penting pada tanaman sehingga dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Unsur fosfor diserap oleh tanaman dalam

bentuk fosfat dan berperan untuk merangsang akar, khususnya akar tanaman muda, serta mempercepat proses pembungaan dan masaknya buah dan biji (Prihmantoro, 2007: 2). Selain itu fosfor juga berperan dalam perkembangan jaringan meristem pada titik tumbuh tanaman. Sehingga tanaman yang kekurangan fosfor akan kerdil dan mengalami gangguan pertumbuhan (Winangun, 2005: 97). Oleh karena itu keberadaan unsur hara fosfor sangatlah penting bagi pertumbuhan tanaman.

Selain itu, mikoriza juga berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen pada tanaman jagung (Moelyohadi *et al*, 2012: 38). Mikoriza *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. dapat meningkatkan berat basah dan jumlah daun tanaman pakcoy, serta meningkatkan hasil panen tanaman tomat (Rokhminarsi *et al*, 2012: 87-88). Mikoriza jenis *Gigaspora* sp. dapat meningkatkan tinggi tanaman cabai pada dosis 15 gram (Halis *et al*, 2008: 61). Mikoriza juga dapat meningkatkan bobot kering tanaman sawi hingga mencapai 45% (Sagala *et al*, 2013: 495).

Salah satu tanaman pertanian yang memiliki asosiasi dengan mikoriza adalah tanaman selada (*Lactuca sativa*). Selada merupakan salah satu sayur yang banyak diminati masyarakat karena memiliki daun yang enak untuk dikonsumsi secara langsung (tanpa dimasak) sebagai lalapan (Supriati dan Ersi, 2010: 48). Yelianti (2011: 35) mengatakan bahwa selada juga sudah dikenal sebagai sayur yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan prospek yang cukup baik untuk dikembangkan. Permintaan terhadap tanaman selada ini terus meningkat sejalan dengan berkembangnya usaha kuliner, seperti: *hamburger*, salad, pecek lele, *hot dog*, serta sebagai bahan lalapan. Selada memiliki kandungan gizi yang cukup baik antara lain protein, lemak, karbohidrat, Ca (kalsium), P (fosfor), Fe (zat besi), vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Haryanto *et al*, 2000: 30).

Dalam perkembangannya, untuk meningkatkan pertumbuhan selada dan hasil panen dilakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik seperti Urea dengan dosis 50 kg/ha (Haryanto *et al*, 2000: 43). Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menurunkan kualitas tanah, seperti tanah mengeras, dan

unsur hara di dalam tanah semakin menurun. Hal tersebut akan berakibat pada penurunan pertumbuhan tanaman dan hasil panen. Selain itu penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan yang disebabkan oleh senyawa nitrit yang terakumulasi dari pupuk anorganik (Ibrahim *et al*, 2013: 10975). Terlebih lagi selada dikonsumsi secara langsung dalam kondisi mentah. Oleh karena itu diperlukan pengganti pupuk anorganik yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada tanpa menimbulkan bahaya untuk kesehatan.

Mycorrhizal Helper Bacteria (MHB) merupakan bakteri yang dapat membantu mempercepat perkecambahan spora mikoriza dan meningkatkan nutrisi untuk pertumbuhan mikoriza (Smith dan Read, 2008), sehingga proses infeksi mikoriza di akar tanaman semakin cepat. Semakin cepat spora berkecambah, maka akan semakin cepat pula proses infeksi berlangsung. Selain itu MHB juga dapat membantu dalam proses pertumbuhan tanaman (Regamonte *et al*, 2010) serta membantu menekan infeksi patogen pada tanaman (Lehr *et al*, 2006: 895). Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa mikoriza dengan MHB dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Heny, 2015), namun belum pernah diujikan pada tanaman selada.

Mikoriza “Plus” merupakan jamur mikoriza yang telah diperkaya dengan *Mycorrhizal Helper Bacteria* (MHB). Dengan adanya MHB tersebut mikoriza akan lebih cepat berkecambah selanjutnya akan lebih cepat memulai simbiosisnya dengan akar selada. Sehingga dengan adanya Mikoriza “Plus” tersebut akan meningkatkan serapan fosfat oleh akar dan meningkatkan pertumbuhan selada dan menghasilkan selada yang berkualitas unggul serta aman bagi kesehatan. Berdasarkan permasalahan tersebut, Mikoriza “Plus” menjadi solusi tepat untuk menggantikan pupuk anorganik.

Berdasarkan survei pustaka dari penerbit buku Gramedia, Penebar Swadaya dan Perpustakaan Nasional dapat diketahui bahwa belum ada buku tentang penggunaan Mikoriza “Plus” pada tanaman selada. Oleh karena itu sangat diperlukan sebuah buku yang dapat menjembatani antara peneliti dengan masyarakat.

Buku yang berisi tentang pengetahuan ilmiah yang dibukukan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh masyarakat awam atau yang sering disebut sebagai buku ilmiah populer menjadi pilihan tepat untuk dijadikan sebagai sarana yang dapat menghubungkan dan menyalurkan informasi antara hasil penelitian dengan masyarakat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan sebuah penelitian mengenai pengaruh mikoriza “Plus” terhadap infeksi akar, serapan fosfat, dan pertumbuhan tanaman selada yang kemudian dari hasil penelitian tersebut dibuat sebuah buku agar masyarakat memiliki pengetahuan tentang mikoriza “Plus” dengan segala keunggulannya. Penelitian tersebut berjudul “Pengaruh Mikoriza “Plus” terhadap Infeksi Akar, Serapan Fosfat, dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh mikoriza “Plus” terhadap derajat infeksi mikoriza pada akar tanaman Selada (*Lactuca sativa*)?
- b. Bagaimana pengaruh mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat pada tanaman Selada (*Lactuca sativa*)?
- c. Bagaimana pengaruh mikoriza “Plus” terhadap pertumbuhan tanaman Selada (*Lactuca sativa*)?
- d. Apakah hasil penelitian mengenai pengaruh mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat dan pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*) layak disusun sebagai buku ilmiah populer?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari kerancuan dalam memahami penelitian ini, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

- a. Mikoriza yang digunakan adalah mikoriza jenis *Glomus* spp. yang telah diperkaya dengan MHB (*Mycorrhizal Helper Bacteria*) yang merupakan campuran antara *P. diminuta* dan *B. subtilis* dan selanjutnya disebut sebagai Mikoriza “Plus”.
- b. Tanaman selada yang digunakan adalah jenis selada dataran rendah yakni selada daun.
- c. Pengamatan akhir (berat basah, berat kering, serapan fosfat) dilakukan pada saat pemanenan yakni hari ke 30 setelah penanaman.
- d. Pengamatan fosfat dilakukan pada jaringan (daun) karena fosfat yang diserap dari tanah terakumulasi pada organ daun. Analisis dilakukan pada setiap perlakuan tanpa pengulangan.
- e. Pengembangan buku ilmiah populer didasarkan pada model pengembangan 4-D (*define, design, develop, disseminate*).

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui pengaruh mikoriza “Plus” terhadap derajat infeksi mikoriza pada akar tanaman selada (*Lactuca sativa*).
- b. Mengetahui pengaruh mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat pada tanaman selada (*Lactuca sativa*).
- c. Mengkaji pengaruh mikoriza “Plus” terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*).
- d. Mengetahui apakah hasil penelitian mengenai pengaruh mikoriza “Plus” terhadap pertumbuhan dan serapan fosfat pada selada (*Lactuca sativa*) layak disusun sebagai buku ilmiah populer.

1.5 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, yaitu:

- a. Bagi peneliti, dapat melakukan pembuktian secara ilmiah bahwa Mikoriza “Plus” dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman selada.
- b. Peneliti lain, dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan penelitian lanjutan.
- c. Masyarakat, dapat menambah pengetahuan masyarakat dalam menangani permasalahan tanah tanpa pupuk anorganik serta mengetahui manfaat penggunaan pupuk hayati (Mikoriza “Plus”) dalam bercocok tanam.
- d. Bagi lembaga, dapat memberikan informasi bahwa mikoriza “Plus” dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman selada serta dapat meningkatkan serapan fosfat dalam tanah oleh akar tanaman.
- e. Bagi pendidik, dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai mikoriza “Plus” melalui buku ilmiah populer yang disusun oleh peneliti.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)

2.1.1 Pengertian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)

Mikoriza merupakan simbiosis mutualisme antara jamur dan akar tanaman yang terdapat di jaringan korteks akar tanaman (Parnata, 2010: 30). Tumbuhan menyediakan gula untuk jamur sedangkan jamur menyediakan nutrisi seperti fosfor untuk tanaman (Machi, 2006: 90). Hampir semua tanaman akarnya bersimbiosis dengan jamur dan membentuk mikoriza yakni pada jenis tanaman pertanian, perkebunan, kehutanan atau bahkan rumput-rumputan (Rokhminarsi, 2012: 86).

Mikoriza pada akar memiliki dua jenis yakni endomikoriza dan ektomikoriza. Pada ektomikoriza, cendawannya menyelubungi masing-masing cabang akar. Sedangkan pada endomikoriza cendawannya hidup di dalam sel-sel akar (Parnata, 2010: 30). Endomikoriza memiliki peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman dengan meningkatkan serapan fosfor pada tanaman inang (Machi, 2006: 92).

2.1.2 Peran Fungi Mikoriza Arbuskular pada Tanaman

Mikoriza berfungsi membantu proses penyerapan unsur hara tanah khususnya unsur hara P yang mampu meningkatkan penyerapan fosfor hingga 25%, dan kalium oleh tanaman. Selain itu mikoriza juga dapat menghasilkan hormone dan zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokinin, dan giberelin. Fungsi lain dari mikoriza adalah menghasilkan zat antibiotik yang melindungi tanaman dari pathogen akar. Mikoriza juga dapat merangsang aktivitas mikroorganisme tanah yang menguntungkan serta memperbaiki struktur agregasi tanah (Parnata, 2010: 30-31).

Menurut Lakitan (1995), FMA dapat meningkatkan serapan fosfat oleh tanaman walaupun sesungguhnya serapan unsur-unsur hara yang lain dan air juga

ikut meningkat. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa keuntungan FMA yang paling besar pada tumbuhan adalah dalam meningkatkan penyerapan ion yang biasanya berdifusi secara lambat menuju akar atau yang dibutuhkan dalam jumlah banyak, terutama fosfat, NH_4^+ , K^+ , dan NO_3^- .

Menurut Mulyana *et al* (2012: 91-92), Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) memiliki banyak peran untuk tanaman antara lain:

a) sebagai pelindung hayati (*Bioprotection*)

FMA mampu meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan pathogen luar tanah dan membantu pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu FMA dapat berfungsi sebagai *bioprotection* dan *bioremediator*.

b) memperbaiki nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman

FMA ini mampu berasosiasi dengan sebagian besar jenis tanaman dan telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan dengan cara memproduksi hifa secara intensif. Sehingga, dari hifa tersebut akan dapat meningkatkan kapasitas penyerapan unsur hara makro dan mikro seperti Cu, Zn, dan Bo. Menurut Machi (2006), mikoriza membantu meningkatkan serapan unsur-unsur yang tidak tersedia secara bebas atau unsur yang terikat di tanah. Salah satu unsur tersebut adalah fosfor, dimana dalam kondisi tanah yang asam atau basa fosfor berikatan dengan besi, aluminium, kalsium atau magnesium. Mikoriza membantu melepaskan ikatan antara fosfor dengan ion-ion tersebut dengan menghasilkan enzim tertentu, sehingga fosfor dapat diserap oleh tanaman.

c) bersinergi dengan mikroorganisme lain

FMA pada tanaman leguminose diperlukan karena pembentukan bintil akar dan efektivitas penambahan nitrogen dapat ditingkatkan. FMA juga dapat bersinergi dengan mikroba potensial lainnya, seperti bakteri penambat N bebas dan bakteri pelarut fosfat. Sehingga FMA dapat berfungsi untuk meningkatkan biodiversitas mikroba potensial di sekitar perakaran tanaman.

d) mempertahankan keanekaragaman tumbuhan

FMA memiliki peran penting dalam mempertahankan keanekaragaman tumbuhan dengan cara transfer nutrisi satu akar ke akar tanaman lain yang berdekatan melalui struktur yang disebut “*bridge hypha*”. Sehingga aplikasi FMA tidak terbatas pada pola monokultur tetapi juga dapat diintegrasikan dalam unit manajemen pola tanaman campuran.

Menurut Utama (2015), mekanisme biokontrol mikoriza pada prinsipnya bermula dari kemampuan untuk mengkolonisasi daerah perakaran tanaman secara efektif melalui bidang kontak simbiosis dari kedua simbion tersebut. Setelah proses tersebut terjadi, maka mikoriza mulai memainkan peran biokontrolnya terhadap kondisi-kondisi yang tidak menguntungkan baik dari pengaruh biologis maupun nonbiologis seperti keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan. Untuk memainkan peranan tersebut, mikoriza akan menghasilkan enzim *fosfatase* dan eksudat tertentu yang akan melindungi dan meningkatkan kemampuan dari cendawan inang.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Noviana (2015: 45), pemberian 100 spora mikoriza *Glomus* sp. memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kopi arabika. Pemberian 100 spora mikoriza *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. pada tanaman kopi arabika memiliki pengaruh yang signifikan dibandingkan dengan pemberian 50 spora (Novitasari, 2015: 47). Selain pada tanaman kopi mikoriza juga berpengaruh pada tanaman lain. Seperti hasil penelitian Rokhminarsi (2012: 88) mikoriza jenis *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. efektif untuk meningkatkan jumlah daun dan berat basah tanaman pakcoy serta meningkatkan hasil produksi tanaman tomat. Mikoriza juga meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman jagung di lahan kering marginal (Moelyohadi, 2012: 38). Pemberian mikoriza pada tanaman jagung memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman, berat kering tajuk, dan serapan P (Nasution, 2014: 1009). Selain itu, aplikasi jamur mikoriza yaitu jamur *G. mosseae* dan *G. fasciculatum* dapat

meningkatkan infeksi akar mencapai 57% dan 80% pada tanaman selada (Aguilar, 1998: 22).

Pada tanaman kacang tanah mikoriza *Glomus fasciculatum* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman, berat kering akar, dan berat kering tajuk (Prasasti *et al*, 2013: 77). Pemberian mikoriza *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. pada tanaman cabai memberikan pengaruh nyata dan meningkatkan tinggi tanaman (21.73 cm), biomassa akar (0.26 gr) dan kandungan P tanaman (0.48%). Pada tanaman sawi, mikoriza mampu meningkatkan berat kering tanaman hingga mencapai 45% dan peningkatan serapan fosfor sebesar 54,36% (Sagala, 2013: 492). Mikoriza memiliki kontribusi yang cukup besar dalam peningkatan unsur hara fosfor yang memiliki peranan yang besar dalam pertumbuhan tanaman.

2.2 Unsur Hara Fosfor

2.2.1 Deskripsi dan Peranan Unsur Hara Fosfor

Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan tanaman, terdapat dua unsur yang disebut dengan unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro adalah unsur yang paling banyak dibutuhkan oleh tumbuhan sedangkan unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan dalam jumlah yang sedikit. Fosfor (P) merupakan salah satu dari unsur hara makro yang amat penting untuk pertumbuhan tanaman yakni untuk merangsang akar, khususnya akar benih dan tanaman muda, serta mempercepat pembungaan dan pemasakan biji dan buah (Prihmantoro, 2007: 2).

Menurut Cahyono (2009: 58), fosfor juga diperlukan tanaman dalam pembentukan protein, enzim, dan diperlukan tumbuhan dalam proses metabolisme yang menghasilkan energi dan panas. Fosfor sebagai orthofosfat mempunyai peranan dasar dalam reaksi enzim yang tergantung pada fosforilasi. Fosfor merupakan bagian yang penting dari inti sel, yang diperlukan dalam pembagian sel dan perkembangan jaringan meristem pada titik tumbuh tanaman. Tanaman yang kekurangan hara fosfor akan tumbuh kerdil, pembentukan daun dan cabang menurun serta buah menurun,

warna daun menjadi hijau keabu-abuan kusam, timbul pigmen merah pada bagian dasar daun (Winangun, 2005: 97).

Di alam 99% P berbentuk fosfat yang terdiri dari fosfat anorganik maupun fosfat organik ester. P organik lebih mudah berpindah di alam dibandingkan dengan P anorganik. Di dalam tanah P organik mencapai 30-60% dari P total bahkan beberapa tanah ada yang mencapai 90% P organik (White dan Hammond, 2008: 2).

Di dalam tanah, fosfor ditemukan dalam tiga macam yakni P yang ada dalam larutan tanah, P yang terikat dalam kompleks liat humus dengan perantara Ca, Fe, dan Al, P yang tidak terlarut, serta P organik (Suhardi, 1983; 90). P tersedia dalam tanah dalam bentuk anion H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} , dimana perbandingan keduanya sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Pada pH 5,0 hampir tidak ditemukan HPO_4^{2-} dan pada pH 9,0 tidak terdapat H_2PO_4^- . Namun, yang menjadi masalah adalah ketika terjadi fiksasi P dimana P yang awalnya tersedia menjadi tidak tersedia karena terikat kuat dengan ion-ion seperti Fe dan Al (Rosmarkam dan Yuwono, 2002: 103).

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan unsur P dalam tanah selain menggunakan pupuk anorganik adalah dengan menambahkan inokulan mikoriza pada media tanam. Telah terbukti bahwa mikoriza dapat meningkatkan serapan fosfat tanaman pada mentimun (Rosliani *et al*, 2009: 68), Kudzu Tropika (Indriani *et al*, 2006: 162), jagung (Moelyohadi, 2012: 38), cabai (Halis *et al*, 2008: 62), dan sawi (Sagala *et al*, 2013: 495). Selain itu mikoriza juga dapat menekan penggunaan pupuk anorganik hingga 50% pada tanaman jagung (Musfal, 2010: 157) karena kebutuhan fosfor yang biasanya dipenuhi oleh pupuk anorganik dapat digantikan dengan mikoriza.

2.2.2 Serapan Fosfat

Fosfor dalam tanah dapat diserap tanaman dalam bentuk ion fosfat, dimana pemecahan menjadi ion fosfat bergantung pada pH tanah. Pada pH tanah yang asam ion fosfat berbentuk H_2PO_4^- lebih mendominasi. Namun ketika tanah memiliki pH

basa maka ion fosfat banyak ditemukan dalam bentuk HPO_4^{2-} (Schachtman, 1998: 447). Pergerakan ion fosfat dari tanah ke tanaman pada umumnya disebabkan oleh proses difusi, namun jika kandungan P larutan tanah cukup tinggi, maka proses aliran massa dapat berperan dalam transportasi tersebut. Ion yang sudah berada di permukaan akar akan menuju rongga luar akar (*outer space*) melalui proses diifusi sederhana, serapan pertukaran, dan kegiatan bahan pembawa (*carrier*). Selanjutnya ion memasuki rongga dalam akar (*inter space*) dengan melibatkan energi metabolisme, yang dikenal sebagai serapan aktif (Nyakpa *et al*, 1988: 258)

Pada tanaman yang memiliki P yang cukup, penyerapan P dari tanah melalui akar akan diangkut oleh xylem menuju ke daun yang muda. Selanjutnya terjadi retranslokasi dari daun menuju ke pucuk tunas yang sedang mengalami pertumbuhan (Schachtman, 1998: 448). Sehingga daun merupakan organ tanaman yang memiliki akumulasi P terbesar dibandingkan dengan organ lainnya. Pengukuran serapan P dapat dilakukan dengan cara menganalisis jumlah P yang terkandung pada daun.

2.3 Mycorrhizal Helper Bacteria (MHB)

2.3.1 Pengertian Mycorrhizal Helper Bacteria (MHB)

Bakteri yang dapat memberikan efek positif pada mikoriza disebut sebagai *Mycorrhizal Helper Bacteria* (MHB) (Ramawat, 2010: 237). Bakteri ini dapat membantu menstimulasi pertumbuhan mikoriza. Mekanisme MHB dalam menstimulasi pertumbuhan mikoriza adalah dengan cara memproduksi enzim yang dapat melunakkan dinding sel akar sehingga akar mudah diinfeksi oleh hifa mikoriza, meningkatkan proses pengenalan anatara mikoriza dan akar sehingga proses infeksi mikoriza terhadap akar akan semakin cepat, serta meningkatkan nutrisi untuk pertumbuhan mikoriza, perubahan yang menguntungkan dari sifat-sifat tanah, mempercepat perkecambahan spora mikoriza (Smith dan Read, 2008: 600) serta menstimulus pembentukan akar lateral (Rigamonte *et al*, 2010).

2.3.2 Peranan Mycorrhizal Helper Bacteria (MHB)

Mycorrhizal Helper Bacteria (MHB) memiliki memiliki beberapa peranan antara lain:

a) peranan MHB dalam meningkatkan pertumbuhan mikoriza

MHB memiliki peranan yang sangat penting dalam menstimulasi dan meningkatkan pertumbuhan mikoriza. Pertumbuhan mikoriza yang dimaksud dimulai dari perkecambahan spora mikoriza dan pertumbuhan miselium yang dapat ditingkatkan oleh MHB (Tarkka dan Frey-Klett, 2008: 113). Hal tersebut dikarenakan MHB dapat menghasilkan faktor pertumbuhan, menekan zat yang bersifat antagonis atau menghambat kompetitor yang dapat menghambat pertumbuhan mikoriza (Frey-Klett *et al*, 2007: 24).

Proses pengenalan tanaman dengan mikoriza dapat terjadi melalui penangkapan sinyal yang diberikan oleh miselium kepada tanaman. MHB dapat meningkatkan produksi sinyal yang merangsang pengenalan antara akar tanaman dengan mikoriza (Tarkka dan Frey-Klett, 2008: 120). Sehingga MHB dapat meningkatkan derajat infeksi mikoriza terhadap tanaman.

b) Peranan MHB pada pertumbuhan tanaman

MHB dapat membantu dalam pembentukan akar lateral pada tanaman bermikoriza dengan cara memproduksi auksin yang merupakan salah satu hormon pertumbuhan. Seperti hasil penelitian Vivas *et al* (2003: 581), *Brevibacillus* sp. memproduksi hormon IAA sehingga dapat meningkatkan *nodule* pada akar tanaman. Selain itu, MHB juga membantu menekan patogen pada akar tanaman dengan menghasilkan metabolit bersifat racun sehingga pertumbuhan patogen pada akar terhambat (Frey-Klett, 2007: 126). MHB (*P. diminuta* maupun *B. subtilis*) menghasilkan enzim kitinase yang dapat mengkatalisis degradasi hidrolitik kitin. Kitinase dapat bekerja mengendalikan nematoda parasit *P. coffeae* dengan menghancurkan dinding tubuh nematoda yang terbuat dari kitin, sehingga terjadi kerusakan pada tubuh yang bisa berakibat rusaknya keseimbangan tubuh

akibat hilangnya fungsi pembatas tubuh nematoda dengan dunia luar (Heny, 2015: 89).

2.3.3 Jenis *Mycorrhizal Helper Bacteria* (MHB)

Bakteri yang banyak ditemukan sebagai MHB adalah bakteri dari genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter* bersimbiosis dengan sepuluh jenis FMA (*Acaulospora* sp., *A. laevis*, *A. spinosa*, *Gigaspora* sp., *Giramisporophora*, *Glomus* sp., *Gl. Agregatum*, *Gl. Ambisporum*, *Gl. Sinosum*, dan *Scutellospora biornata*) (Lugo *et al*, 2008: 711). MHB (*Pseudomonas diminuta* dan *Bacillus subtilis*) dengan mikoriza *Glomus* sp. berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kopi (Heny, 2015: 73). Berdasarkan hasil penelitian Labbe *et al* (2014: 5), Penggunaan MHB berupa bakteri *Pseudomonas* dapat meningkatkan pertumbuhan dan kepadatan miselium jamur mikoriza pada tanaman *Populus deltoides*.

2.4 Selada (*Lactuca sativa*)

Selada merupakan salah satu jenis sayur musim dingin yang asalnya dari lembah Mediterania Timur yang kini telah banyak dikembangkan di berbagai Negara diseluruh dunia. Terlihat dari produksi selada dunia yang diperkirakan sekitar 3 juta ton, yang ditanam pada lebih dari 300.000 ha lahan (Rubatzky dan Mas, 1998: 66). Namun dalam perkembangannya, pembudidayaan selada meluas sampai ke Negara-negara beriklim sedang maupun beriklim panas termasuk Indonesia (Rukmana, 1994: 11).

Selada memiliki daun banyak dengan posisi *sessile* berbentuk spiral dalam roset padat. Bentuknya berbeda-beda dengan warna, raut, tekstur, dan sembirat daunnya yang berbeda pula. Permukaan daunnya tidak berambut, mulus, berkeriput, atau kusut berlipat. Warna daunnya sangat beragam mulai dari hijau muda sampai hijau tua

bahkan pada varietas tertentu berwarna merah atau ungu (Rubatzky dan Mas, 1998: 67).

Sedangkan untuk akar, tanaman selada memiliki sistem perakaran serabut. Akar serabut menempel pada batang, tumbuh menyebar, ke semua arah pada kedalaman 20-50 cm atau lebih. Sebagian besar unsur hara yang dibutuhkan tanaman diserap oleh akar serabut. (Rukmana, 1994: 16). Selada termasuk ke dalam famili Compositae (*Asteraceae*) yang memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Asterales
Family	: Asteraceae
Genus	: <i>Lactuca</i> L.
Species	: <i>Lactuca sativa</i> L. – garden lettuce, lettuce (Itis, 2016).

2.4.2 Jenis-Jenis Selada

Menurut Pracaya (2002: 18), tanaman selada termasuk suku dalam family Compositae (*Asteraceae*) dan memiliki empat varietas antara lain:

a) selada kepala (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.)

Selada ini disebut juga dengan selada kol yang memiliki daun berbentuk seperti kepala dan tidak terlalu keras. Daun yang membentuk kepala ini hanya bisa terbentuk jika selada ditanam di datarang tinggi, kecuali dua varietas yakni *crisphead* dan *butterhead* dapat membentuk krop walaupun di dataran rendah. Selada varietas ini memiliki rasa yang lunak dan renyah (Haryanto *et al*, 2000: 15).

b) selada silindris (*Lactuca sativa* var. *longifolia* Lam.)

Selada jenis ini memiliki beberapa nama lain seperti selada kerucut, selada romain, dan selada kos dengan daun yang memanjang, melengkung diujung, dan

bertekstur keras, kaku serta agak kasar. Sesuai dengan namanya selada ini membentuk krop berbentuk silinder atau kerucut. Warna daunnya hijau tua agak gelap dan rasanya enak (Haryanto *et al*, 2000: 18).

c) selada daun atau selada keriting (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.)

Selada jenis ini tidak membentuk krop karena membentuk roset yang longgar dengan daun yang bergerigi bagian tepinya. Menurut Haryanto *et al* tahun 2000, selain enak untuk dikonsumsi secara langsung selada ini juga banyak digunakan untuk hiasan aneka masakan. Selada ini sudah banyak dipasarkan di pasar Indonesia dan disukai masyarakat karena rasanya yang renyah berwarna hijau segar. Nazaruddin (2000: 20) juga menyebutkan bahwa jenis selada ini merupakan selada yang dapat hidup di dataran rendah. Sehingga, selada jenis ini banyak dibudidayakan dan dapat tumbuh subur dan bagus meski di daerah dataran rendah dan daerah panas seperti Jakarta.

d) selada batang (*Lactuca sativa* var. *asparagina* Bailey, *sin.* *L. sativa* var. *angustana* Irish)

Sesuai dengan namanya jenis selada ini memiliki batang yang berdaging tebal sehingga batangnya dapat dikonsumsi. Sebaliknya, daunnya justru tidak dikonsumsi karena memiliki tekstur yang kasar dan memiliki rasa yang tidak enak serta tidak membentuk krop.

2.4.3 Syarat Tumbuh Selada

Selada merupakan tanaman sayur yang dapat hidup di dataran tinggi maupun dataran rendah. Bahkan hampir semua jenis selada hidup di dataran tinggi kecuali jenis selada daun yang memang toleran dan dapat tumbuh serta berkembang di dataran rendah (Haryanto *et al*, 2000: 25) termasuk di daerah panas seperti Jakarta (Nazaruddin, 2000: 117). Namun, selain jenis selada daun ini jika ditanam di dataran

rendah terutama jenis selada rapuh (*cos*) yang menghasilkan krop tidak mampu hidup dan berkembang pada daerah dengan suhu tinggi (Haryanto *et al*, 2000: 25).

Jenis selada telur dan selada rapuh mampu tumbuh baik di daerah dengan ketinggian 400-2200 m dpl. Namun, berbeda dengan selada daun yang dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian 5-2200 m dpl. Sedangkan untuk tanahnya, selada dapat tumbuh pada tanah yang subur dan banyak mengandung humus misalnya kombinasi antara tanah pasir dan lumpur. Untuk pH tanah yang ideal untuk pertumbuhannya berkisar antara 6,5-7 karena pada tanah yang terlalu asam tanaman ini akan kekurangan zat besi dan magnesium sehingga tidak dapat tumbuh dengan baik (Haryanto *et al*, 2000: 26) yang ditandai dengan daun selada akan berwarna kuning (Nazaruddin, 2000: 116).

Menurut Pracaya (2002: 25), tanaman selada tidak tahan jika terlalu banyak hujan, kelembapan terlalu tinggi, dan tergenang air. Dalam kondisi seperti itu tanaman akan mudah terserang penyakit. Sehingga waktu yang paling cocok untuk penanaman adalah disaat musim kemarau dengan penyirama yang cukup. Selain itu untuk mendapatkan selada yang baik juga dibutuhkan pemupukan pada tanah dengan menggunakan pupuk organik dan tambahan pupuk anorganik yang diberikan setelah selada berusia tiga minggu (Haryanto *et al*, 2000: 44). Pupuk organik yang biasa digunakan adalah pupuk kandang (Nazaruddin, 2000: 118), namun juga bisa menggunakan pupuk lain yakni jenis pupuk hayati.

Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroba dan bermanfaat untuk membantu tanaman agar menjadi lebih baik. Produk pupuk hayati dapat berbentuk tunggal atau majemuk yakni terdiri dari dua atau lebih jenis mikroba yang umumnya disebut konsorsia mikroba (Suwahyono, 2011: 48). Mikroba yang digunakan biasanya adalah mikroba penambat nitrogen (N) bebas, pelarut fosfat, dan perombak selulosa (Soenandar dan Heru, 2012: 109).

Pupuk hayati memiliki beberapa keunggulan antara lain mengandung mikroba unggul untuk menyediakan unsur hara, meningkatkan efisiensi serapan hara oleh

tanaman, mencegah kehilangan unsur hara dari tanah, meningkatkan dan menjaga kesuburan tanah, meningkatkan produksi pertanian, menjaga kelestarian lingkungan, menambah C organik sehingga struktur tanah menjadi lebih baik, memperbaiki kapasitas pertukaran kation, mengurangi mikroba patogen, dan tidak meninggalkan residu yang berbahaya (Soenandar dan Heru, 2012: 112).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Moelyohadi *et al* tahun 2012, jamur mikoriza merupakan jenis pupuk hayati yang tepat untuk mendukung ketersediaan unsur hara yang optimum untuk mendukung produksi tanaman jagung. Mikoriza dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki karakteristik tanah, serta tetap menjaga keseimbangan lingkungan (Nurmasyitah *et al*, 2013: 109).

2.5 Karya Ilmiah Populer

2.5.2 Pengertian Karya Ilmiah Populer

Menurut KBBI, ilmiah diartikan sebagai bersifat ilmu, secara ilmu pengetahuan, memenuhi syarat (kaidah) ilmu pengetahuan. Sedangkan populer diartikan sebagai menggunakan bahasa yang umum sehingga mudah dipahami oleh masyarakat. Karya ilmiah populer adalah suatu karangan ilmiah yang mencakup ciri-ciri karangan ilmiah, yaitu menyajikan fakta-fakta secara cermat, jujur, netral, dan sistematis, sedangkan pemaparannya jelas, ringkas, dan tepat (Dalman, 2012: 155). Sedangkan menurut Wardani (2007:17) karya ilmiah populer adalah sebuah karangan ilmiah dimana dalam penyajiannya menggunakan gaya bahasa yang santai sehingga pembaca mudah dalam memahaminya dan juga tertarik untuk membacanya.

2.5.3 Karakteristik Karya Ilmiah Populer

Karakteristik karya ilmiah populer menurut Amir (2007: 144) adalah sebagai berikut:

- a. Pengetahuan yang disajikan didasarkan pada fakta atau data (empirik) atau teori-teori yang kebenarannya telah diketahui.

- b. Kebenaran karya ilmiah bersifat objektif.
- c. Penyajian karya ilmiah populer menggunakan bahasa yang baku dan komunikatif sehingga mudah dipahami oleh pembaca.
- d. Karya ilmiah populer merupakan sarana komunikasi antara ilmu pengetahuan dan pembaca atau masyarakat awam.

2.5.4 Jenis Karya Ilmiah

Berdasarkan penyebarannya karya ilmiah dibedakan menjadi dua yakni karya ilmiah dipublikasikan dan karya ilmiah tidak dipublikasikan. Karya ilmiah yang dipublikasikan adalah karya ilmiah yang dipublikasikan pada saat pertemuan ilmiah atau melalui media cetak misalnya jurnal, buku, monografi, dan prosiding. Sedangkan karya ilmiah tidak dipublikasikan adalah karya ilmiah yang hanya didokumentasikan di perpustakaan. Contoh dari karya ilmiah tidak dipublikasikan adalah laporan penelitian dosen, laporan penelitian mahasiswa, laporan kegiatan mahasiswa, dan tugas akhir mahasiswa.

2.5.5 Fungsi Penyusunan Karya Ilmiah Populer

Dalam penelitian ini disusun sebuah karangan ilmiah berupa buku ilmiah populer tentang pengaruh mikoriza “Plus” terhadap infeksi akar, serapan fosfat, dan pertumbuhan tanaman pada tanaman selada (*Lactuca sativa*). Tujuannya adalah untuk menyampaikan ilmu pengetahuan berupa hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti kepada pembaca dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan menarik untuk dibaca. Dengan demikian informasi berupa hasil penelitian dapat tersampaikan kepada pembaca baik dari akademisi maupun non akademisi seperti masyarakat awam.

2.5.6 Penyusunan Karya Ilmiah Populer

Penyusunan karya ilmiah populer dilakukan setelah penelitian selesai dan diketahui hasil dari penelitian. Penyusunan karya ilmiah populer didasarkan pada

model pengembangan 4-D atau *Four-D Models* yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Model pengembangan 4-D memiliki empat tahapan utama yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Trianto, 2010: 189).

a) Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahap ini bertujuan untuk merancang kebutuhan-kebutuhan syarat pembelajaran.

b) Tahap Perancangan (*design*)

Tahap ini bertujuan untuk merancang pembelajaran sehingga diperoleh conoh pembelajaran. Cara yang dapat digunakan dalam menyusun desain bahan ajar adalah dengan menulis sendiri (*starting from scratch*), mengemas kembali informasi (*information repackaging or text transformation*), dan menata informasi (*compilation or wrap around text*).

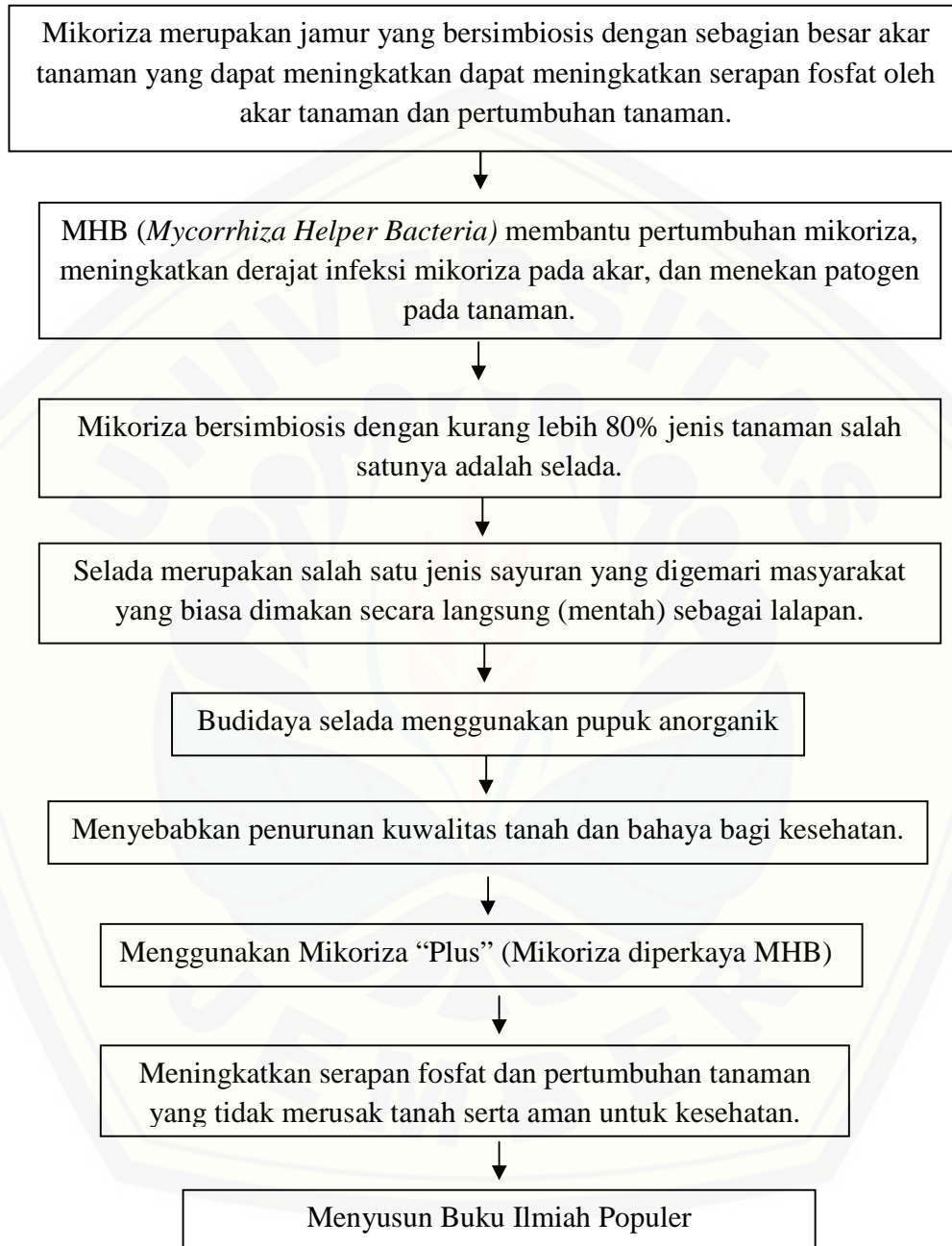
c) Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi.

d) Tahap Penyebaran (*disseminate*)

Tahap ini bertujuan untuk menyebarkan penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas.

2.6 Kerangka Berfikir



2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut;

- a. Terdapat pengaruh mikoriza “Plus” terhadap derajat infeksi mikoriza pada akar tanaman Selada (*Lactuca sativa*).
- b. Terdapat pengaruh mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat pada tanaman Selada (*Lactuca sativa*).
- c. Terdapat pengaruh mikoriza “Plus” terhadap pertumbuhan tanaman Selada (*Lactuca sativa*).
- d. Hasil penelitian tentang pengaruh mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat dan pertumbuhan tanaman selada layak disusun sebagai buku ilmiah populer.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dan dilanjutkan dengan penyusunan buku ilmiah populer.

3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

3.2.1 Tempat Penelitian

Tahap persiapan benih dan pembibitan tanaman selada dan tahap penelitian dilaksanakan di *Green House* Perumahan Istana Tidar, Kaliurang. Tahap persiapan media penanaman (sterilisasi tanah) dilaksanakan di laboratorium Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jenggawah dan perhitungan jumlah spora mikoriza dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Pengeringan daun dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi dan analisis P tanah dilaksanakan di Laboratorium Biologi Tanah Politeknik Negeri Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian eksperimental laboratoris dilakukan pada 3 Maret 2016 sampai dengan 28 April 2016, sedangkan penyusunan buku ilmiah populer dilaksanakan pada 27 Mei 2016 sampai dengan 10 Juni 2016.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian spora inokulan mikoriza “Plus” dengan taraf jumlah spora 0 spora/pot, 50 spora/pot, 100 spora/pot, dan 150 spora/pot.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah derajat infeksi mikoriza pada akar selada, serapan fosfat tanaman, dan pertumbuhan tanaman selada (tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman, indeks panen).

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah dengan kompos dengan perbandingan 1:1 yang telah disterilkan.
- b. Bibit selada yang digunakan adalah jenis yang sama dan berasal dari persemaian yang sama yakni selada keriting untuk dataran rendah.
- c. Inokulan mikoriza yang digunakan adalah jenis mikoriza yang sama yakni *Glomus* sp. yang telah diperkaya dengan MHB (*Mycorrhizal Helper Bacteria*).

3.4 Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Inokulan mikoriza “Plus” merupakan jamur mikoriza yang telah diperkaya dengan MHB (*Mycorrhizal Helper Bacteria*).
- b. MHB (*Mycorrhizal Helper Bacteria*) merupakan bakteri yang dapat membantu mempercepat perkecambahan mikoriza, dimana dalam penelitian ini MHB yang digunakan adalah *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas diminuta*.
- c. Pertumbuhan tanaman adalah peristiwa perubahan biologis yang terjadi pada tanaman berupa perubahan ukuran, bentuk dan volume yang bersifat irreversibel (tidak dapat kembali pada bentuk semula).
- d. Serapan fosfat adalah masuknya unsur hara fosfat dari tanah ke tanaman melalui berbagai proses dan melibatkan energi metabolisme.
- e. Infeksi akar adalah masuknya hifa jamur mikoriza ke dalam akar tanaman yang ditandai dengan adanya hifa, vesikula, dan arbuskula di akar tanaman.

3.5 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 kali pengulangan dan tiap ulangan terdiri dari 2 unit tanaman. Keempat perlakuan tersebut antara lain:

1. m_0 = perlakuan dengan pemberian 0 spora/pot
2. m_1 = perlakuan dengan pemberian 50 spora/pot
3. m_2 = perlakuan dengan pemberian 100 spora/pot
4. m_3 = perlakuan dengan pemberian 150 spora/pot

3.6 Populasi dan Sampel Penelitian

3.6.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah 40 tanaman selada berumur 3 minggu yang telah ditanam di dalam pot di *Green House* Perumahan Istana Tidar, Kaliurang.

3.6.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah daun tanaman selada berumur 4 minggu setelah tanam yang digunakan untuk analisis serapan fosfat tanaman.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat

Peralatan yang digunakan adalah cangkul, karung, sekrop besar, sekrop kecil, *cup* plastik kecil, pot plastik, penggaris, ayakan, gelas beker, cawan petri, mikroskop, *autoclave*, gelas kaca, kaca penutup, *sentrifuge*, plastik, timbangan, gelas ukur, oven, bak plastik, pemanas air, pipet, pinset, gayung air, kertas label, benang wol, gunting, kain kasa, tabung reaksi, pipet *automatic*, kolorimeter, flamephotometer, blender, amplop coklat, pot organ, *spectofotometer*.

3.7.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih selada, Mikoriza "Plus", tanah, kompos, pasir, HCl 1%, glyserin, air, asam fuchsin, NaCl, *lactofenol*,

KOH 10%, larutan HClO₄ dan HNO₃, aquadest, H₂SO₄, campuran pereaksi fosfat (P-C).

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari persiapan melakukan pembenihan tanaman selada yang dilakukan di *Green House* Istana Tidar, Kaliurang dan persiapan untuk menghitung jumlah spora mikoriza yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Selanjutnya memberi label pada pot plastik sesuai dengan perlakuan yang diberikan.

3.8.2 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran dari tanah, pasir dan kompos dengan perbandingan masing-masing 1:1:1. Selanjutnya mensterilisasi media tanam menggunakan *autoclave* pada suhu 135°C selama 2 jam yang dilaksanakan di Pusat Penelitian Kopi Kakao Indonesia, Jenggawah, Kabupaten Jember.

3.8.3 Penyemaian Benih Selada

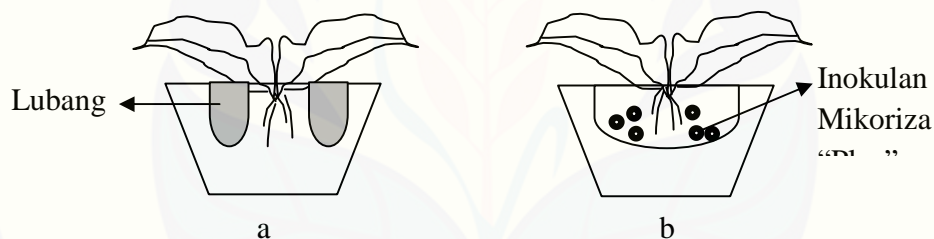
Sebelum menyemaikan benih selada, terlebih dahulu mempersiapkan media tanam dengan cara memasukkan media tanam ke dalam *cup* plastik kecil. Penyemaian benih selada dilakukan dengan cara memasukkan biji selada ke dalam tanah dalam *cup* yang telah dipersiapkan sebelumnya dan dilakukan penyiraman yang cukup. Selanjutnya memindahkan selada yang sudah berumur 2 minggu ke media tanam di dalam pot.

3.8.4 Penanaman Bibit Selada dan Pemberian Inokulan Mikoriza “Plus”

Pada tahap ini, selada yang telah berumur 3 minggu atau sudah berdaun 3 sampai 4, dipindahlan dari tempat penyemaian ke dalam pot plastik dengan cara mengambil tanaman selada beserta tanah yang digunakan sebagai media penyemaian.

Pengambilan selada dilakukan dengan sangat hati-hati dan dijaga agar akar tidak terputus atau rusak. Kemudian menyiapkan pot plastik yang telah diisi tanah dan membuat lubang tepat dibagian tengah sebagai tempat selada akan ditanam. Kemudian menanam selada dengan cara memasukkan selada ke dalam lubang yang telah dibuat dan menutupnya kembali dengan tanah. Setelah itu dapat dilakukan penyiraman pada tanaman selada hingga mencapai kapasitas lapang. Selanjutnya mengaklimatisasi tanaman selada selama satu minggu agar tanaman selada siap untuk diberi inokulan mikoriza.

Aplikasi inokulan mikoriza dilakukan dengan cara membuat lubang disekitar pangkal batang tanaman, sehingga posisi inokulan mikoriza berada di dekat akar. Selanjutnya memasukkan inokulan mikoriza “Plus” ke dalam lubang yang telah dibuat secara hati-hati. Kemudian menyiram tanaman hingga kapasitas lapang. Proses pemberian mikoriza “Plus” pada tanaman dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Aplikasi Inokulan Mikoriza “Plus” pada pot tanaman selada (*Lactuca sativa*), pembuatan lubang (a), dan pemberian inokulan mikoriza “Plus” (b)

3.8.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman selada dilakukan dengan menyiram selada dengan air setiap hari serta menjaga tanaman dari tumbuhnya gulma. Selanjutnya melakukan penggemburan pada tanah jika tanah mulai mengeras dengan cara menyisir tanah bagian atas mulai dari tepi dan mengarahkannya ke tengah pot, tepat pada pangkal batang. Penggemburan ini harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak

tanaman. Selain itu tanah juga dijaga agar jangan sampai terdapat genangan air karena hal tersebut dapat menyebabkan akar tanaman membusuk.

3.8.6 Pengamatan

Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengamatan yakni pengamatan derajat infeksi mikoriza pada akar tanaman, serapan fosfat, dan pertumbuhan tanaman.

a. Pengamatan derajat infeksi mikoriza

Pengamatan ini terdiri dari dua tahap yakni tahap pewarnaan akar dan tahap perhitungan derajat infeksi mikoriza. Pewarnaan akar dilakukan dengan metode Kormanik dan Mc Graw (1982) dengan cara membersihkan akar terlebih dahulu kemudian merendamnya dalam larutan KOH 10% dan dipanaskan dengan pemanas air pada suhu 90⁰C selama 60 menit. Selanjutnya akar dibilas dengan air hingga bersih (hingga warna coklat tidak tampak) dan direndam dengan HCl 1% selama 3-4 menit kemudian HCl dibuang tanpa dibilas. Tahap selanjutnya akar direndam dengan 0,02% *acid fuchsin-lactic acid* (875 asam laktat + 63 ml gliserin + 62 ml air + 0,2 gr acid fuchsin) yang kemudian dipanaskan dalam penangas air pada suhu 90⁰C selama 60 menit. Kemudian larutan asam fuchsin yang tersisa dibuang dan akar tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri dan ditambahkan larutan *lactophenol* (300 g phenol + 250 ml lactic acid + 250 g glyserin + 300 ml air) untuk *destining*. Kemudian akar dibilas dengan air beberapa kali dan memasukkannya pada cawan petri yang berisi larutan *glyserin* 50%.

Setelah selesai dilakukan pewarnaan, akar dapat diamati dengan menggunakan metode slide (Giovannetti dan Mosse, 1980) yang meliputi tahap sebagai berikut:

- a) Mengambil 10 potongan akar yang telah diwarnai secara acak dan disusun di atas gelas objek (slide mikroskop) dimana terdapat 10 potong setiap slidanya.
- b) Mengamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 1x10
- c) Mencatat jumlah akar yang terinfeksi mikoriza dalam 1 slide kaca benda.

d) Mengambil contoh akar yang lain dan mengulanginya sampai 3 kali setiap perlakuan.

Presentase akar yang terinfeksi mikoriza dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ infeksi akar} = \frac{\text{Jumlah contoh akar yang terinfeksi}}{\text{Jumlah seluruh akar yang teramati}} \times 100\%$$

Terdapat klasifikasi infeksi akar menurut *The Institute of Mycorrhizal Research and Development*, USDA Forest Service Athena, Georgia,

- a) Kelas 1, bila infeksinya 0-5 %
- b) Kelas 2, bila infeksinya 5 – 26%
- c) Kelas 3, bila infeksinya 27 – 50%
- d) Kelas 4, bila infeksinya 76 – 100%

b. Pengamatan serapan fosfat

Pengamatan serapan fosfat dilakukan di akhir penelitian yakni setelah 30 hari penanaman bibit selada. Pengamatan dilakukan dengan menguji fosfat yang terkandung dalam jaringan (daun) dengan metode *spectofotometri*. Metode ini dilakukan dengan menggunakan pengestrak H_2SO_4 dan Peroksida. Untuk analisis fosfat ini dilakukan di Laboratorium Tanah Politeknik Negeri Jember.

c. Pengamatan pertumbuhan tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman terdiri dari beberapa parameter yaitu:

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali dengan cara mengukur tinggi tanaman menggunakan penggaris mulai dari leher akar tanaman hingga ujung tajuk tanaman dengan cara menangkupkan seluruh daun ke atas.

2. Jumlah daun (Helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan setiap satu minggu sekali dengan cara menghitung langsung jumlah daun yang telah tumbuh.

3. Berat basah tanaman (gram)

Pengamatan berat basah tanaman dilakukan di akhir penelitian yakni setelah pemanenan (30 hari setelah penanaman) dengan cara menimbang masing-masing tanaman selada menggunakan timbangan.

4. Berat kering tanaman (gram)

Pengamatan berat kering tanaman dilakukan di akhir penelitian yakni setelah pemanenan (30 hari setelah penanaman) dengan cara menimbang masing-masing tanaman selada yang telah dalam keadaan kering. Berat kering tanaman yang digunakan adalah berat kering konstan dimana berat kering tanaman yang telah dikeringkan tidak mengalami perubahan lagi. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 60⁰C.

5. Indeks Panen (*Harvest Indeks* (HI))

Indeks panen dapat dihitung dengan membagi berat tanaman segar yang dikonsumsi (Y) dengan berat total tanaman (W).

$$HI = \frac{Y}{W}$$

3.9 Penyusunan Buku Ilmiah Populer

3.9.1 Penyusunan Buku Ilmiah Populer

Penyusunan buku ilmiah populer didasarkan pada model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan dengan langkah-langkah pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), penyebaran (*dessiminate*). Namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap pengembangan dengan uji validasi ahli.

3.9.2 Uji Validasi Buku Ilmiah Populer

Hasil buku ilmiah populer yang telah dibuat dilakukan validasi oleh 2 validator ahli yang terdiri dari validator ahli materi dan validator ahli media. Hasil dari validasi tersebut berupa angka atau data kuantitatif yang selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut. Adapun instrumen penilaian buku ilmiah populer terlampir.

3.10 Analisis Data

3.10.1 Analisis Data Penelitian

Analisis data yang digunakan adalah uji ANOVA karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi mikoriza “Plus” pada infeksi akar, serapan fosfor, dan pertumbuhan tanaman selada. Perbandingan antar perlakuan dengan kontrol dan perbandingan antar perlakuan dianalisis dengan Anova dengan taraf signifikansi 95% ($p < 0,05$) menggunakan SPSS versi 17.0. Apabila terdapat perbedaan secara nyata terhadap setiap pengaruh maka dilanjutkan dengan uji LSD pada taraf kepercayaan 95%.

3.10.2 Analisis Validasi Karya Ilmiah Populer

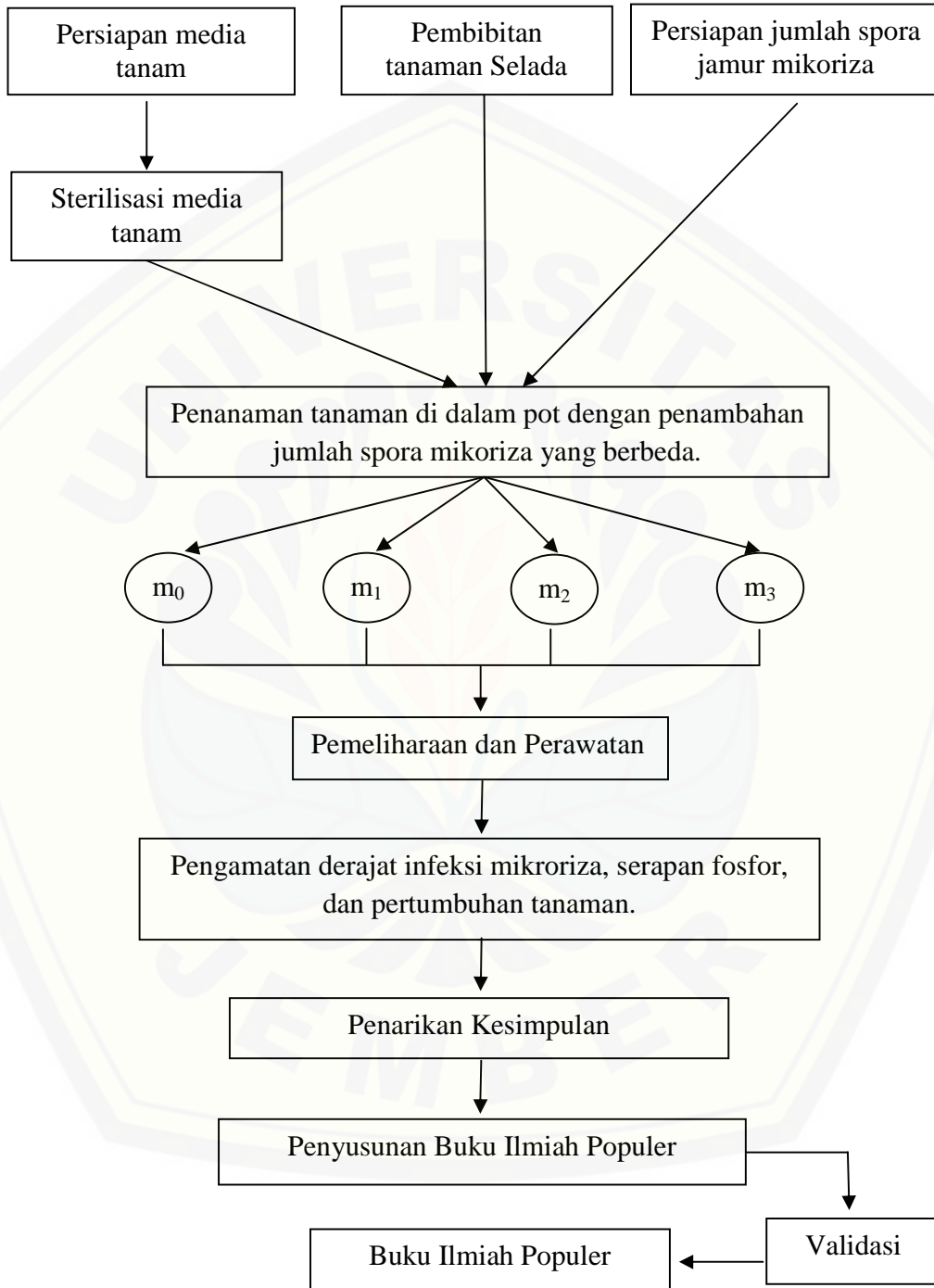
Data yang didapatkan dari validator yang berupa data kuantitatif dari hasil penjumlahan skor. Selanjutnya data hasil penjumlahan seluruh skor tersebut dapat dikonversikan ke dalam bentuk data kualitatif menggunakan kriteria validasi pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan Buku Ilmiah Populer

No	Rentang Nilai	Kriteria	Deskripsi
1	72 - 84	Sangat Layak	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk masyarakat umum
2	55 - 71	Layak	Produk dapat dilanjtkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimabangan tertentu. Penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak terlalu mendasar
3	38 - 54	Cukup Layak	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan.
4	<37	Kurang Layak	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

(Mudakir, 2014)

3.11 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pemberian mikoriza “Plus” berpengaruh secara signifikan terhadap derajat infeksi mikoriza, semakin besar dosis yang diberikan maka semakin tinggi prosentase derajat infeksi mikoriza.
- b. Pemberian inokulan mikoriza “Plus” meningkatkan serapan P secara signifikan yang mencapai 58,3% terhadap tanaman kontrol.
- c. Pemberian mikoriza “Plus” berpengaruh secara tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) tetapi memberikan peningkatan lebih baik dibandingkan dengan tanaman kontrol (m_0), peningkatan tinggi tanaman mencapai 20,37%, peningkatan jumlah daun mencapai 3,96%, peningkatan berat basah mencapai 35,25%, peningkatan berat kering mencapai 21,19%, dan peningkatan indeks panen 1,19%.
- d. Hasil penelitian pengaruh mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat dan pertumbuhan tanaman layak disusun sebagai buku ilmiah populer.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka saran untuk peneliti selanjutnya adalah:

- a. Analisis unsur hara dalam jaringan perlu ditambah misalnya unsur N untuk mengetahui manfaat mikoriza dalam penyerapan unsur hara selain hara P.
- b. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai aplikasi mikoriza “Plus” pada tanaman jenis lain, serta perlu penambahan variasi dosis untuk mengetahui efektifitas mikoriza “Plus” yang paling baik.
- c. Perlu penambahan parameter yang diamati yaitu luas daun dan data non paramterik agar hasil penelitian lebih akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- Aguilar, R. A., Handley, L. L., Scrimgeour, C. M. 1998. The δ^{15} N of lettuce and barley are affected by AM status and external concentration of N. *New Phytol.* Vol. 138: 19-26.
- Amir. 2007. *Dasar-dasar penulisan Karya Ilmiah*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Asyiah, N. I., Soekarto, M. Husain. 2012. Potensi MYCOFER dalam Pengendalian Nematoda Sista Kentang (*Globodera rostochiensis*), p.401-406. Dalam Rudi H.M., Tri Joko, Erlina A, Didik I, Nasih W, Eko H, Subejo, Jamhari (eds). *Prosiding Semnas Hasil Penelitian Pertanian dan Perikanan 2012*.
- Bacon, C.W. dan Hinton, S. S. 2007. *Bacterial endophytes: The endophytic niche its occupants and its utility*. Plant-Associated Bacteria. Springer, Berlin.
- Banuelos, Alarcon, Larsen, Cruz-Sanchez, Trejo. 2014. Interactions between arbuscular mycorrhizal fungi and *Meloidogyne incognita* in the ornamental plant *Impatiens balsamina*. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. Vol. 14, No.1: 63-74
- Cahyono, B. 2009. *Pisang Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Dalman. (2012). *Menulis Karya Ilmiah*. Bandar Lampung: UM Lampung Press.
- Eckardt, N. A. 2005. Insights into Plant Cellular Mechanisms: Of Phosphate Transporters and Arbuscular Mycorrhizal Infection. *Plant Cell*. Vol.17(12): 3213–3216.
- Gunarto, L. dan L. Nurhayati. 1994. Karakterisasi dan identifikasi bakteri pelarut fosfat pada tanah-tanah di Indonesia. Makalah disampaikan pada Seminar Universitas Sumatera Utara Tahunan 1994 Hasil Penelitian Tanaman Pangan, Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.
- Fahmi, Z. I. 2014. Kajian Pengaruh Auksin Terhadap Perkecambah Benih dan Pertumbuhan Tanaman. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.

- Frey-Klett, P., Garbaye, J., Tarkka, M. 2007. The Mycorrhiza Helper Bacteria Revisited. *New Phytologist*, 176: 22–36.
- Halis, Murni, P., Fitria, A. B. 2008. Pengaruh Jenis dan Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Cabai (*Capsicum annum L.*) Pada Tanah Ultisol. *Biospecies* Vol. 1, No. 2: 59 – 62.
- Haryanto, E., Suhartini, S., dan Rahayu, E. 2000. *Sawi dan Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hasanudin. 2003. Peningkatan Ketersediaan dan Serapan N dan P serta Hasil Tanaman Jagung melalui Inokulasi Mikoriza, Azotobacter dan Bahan Organik Pada Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. Vo. 5, No.2: 83-89.
- Heny, N. R. 2015. Pengaruh Inokulasi Ganda Mycorrhiza Helper Bacteria (MHB) Dan Mikoriza (*Glomus spp.*) Dalam Mengendalikan Populasi Nematoda *Pratylenchus coffeae*, Dan Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika. Skripsi.
- Ibrahim, Hafiz, Hawa, Jafar, Karimi, dan Ghasemzadeh. 2013. Impact of Organic and Inorganic Fertilizers Application on the Phytochemical and Antioxidant Activity of Kacip Fatimah (*Labisia pumila Benth*). *Molecules*, 18: 10973-10988.
- Ilmer, P. and F. Schinner. 1992. Solubilization of inorganic phosphate by microorganisms isolated from forest soils. *Soil Biol. Biochem.* Vol. 24 (4): 389-395.
- Indriani, Mansyur, Susilawati, dan Khairani. 2006. Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Mikoriza, dan Batuan Fosfat terhadap Produksi, Serapan Fosfor pada Tanaman Kudzu Tropika (*Pueraria Phaseoloides Benth*). *Jurnal Ilmu Ternak*, 6 (2): 158 – 162.
- Kagan-Zur , Zaretsky, Sitrit, dan Roth-Bejerano. 2008. *Hypogeous Pezizaceae: Physiology and Molecular Genetics*. Springer.
- Labbe, Weston, Dunkirk, Pelletier, dan Tuskan. 2014. Newly identified helper bacteria stimulate ectomycorrhizal formation in Populus. *Frontiers in Plant*. 5 (579): 1-10.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Lingga, P., Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lizawati, E. K., Alia, Y. Dan Handayani, E. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Isolat Fungi Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) yang Ditanam pada Tanah Bekas Tambang Batu Bara. *Biospecies* Vol. 7 No.1: 14-21.
- Lehr, Schrey, Bauer, Hampp, Tarkka. 2006. Blackwell Publishing Ltd Suppression Of Plant Defence Response By A Mycorrhiza Helper Bacterium. *New Phytologist* No. 174: 892–903.
- Lugo, Ferrero, Menoyo, Estévez, Sineriz, dan Anton. 2008. Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Rhizospheric Bacteria Diversity Along an Altitudinal Gradient in South American Puna Grassland. *Microb Ecol.* 55: 705–713.
- Machi, S. 2006. *Biofertilizer Manual*. Japan: Japan Atomic Industrial Forum (JAIF).
- Moelyohadi, Harun, Munandar, Hayati, dan Gofar. 2012. Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays. L*) Efisien Hara di Lahan Kering Marginal. *Jurnal Lahan Suboptimal*. Vol. 1, No.1: 31-39.
- Mosse, B. 1981. *Vesicular-Arbuskular Mycorrhiza for Tropical Agriculture*. Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii. 82 p.
- Mudakir, I. 2014. *Analisis Produktifitas dan Kandungan Gizi Jamur Tiram (Pleurotus sp.) yang Dibudidayakan pada Substrat yang Diperkaya dengan Limbah Kulit Buah Kakao dan Kopi*. Desertasi. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Mulyana, Dadang, Asmarahman, Ceng. 2012. *Untung Besar dari Bertanam Sengon*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(4): 154-158.
- Nasution, R. M., Sabrina, T., dan Fauzi. 2014. Pemanfaatan Jamur Pelarut Fosfat Dan Mikoriza Untuk Meningkatkan Ketersediaan Dan Serapan P Tanaman Jagung Pada Tanah Alkalin. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2 (3): 1003 – 1010

- Nyakpa, Lubis, Pulung, Amrah, Munawar, Hong dan Nurhayati. 1988. *Kesuburan Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Nazaruddin. 2000. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Noviana, V. F. 2015. Uji Kemampuan *Glomus* sp dalam Mengendalikan Nematoda dan Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman dengan Aras Pemupukan P yang Berbeda pada Tanaman Kopi Arabika. Skripsi.
- Novitasari. 2015. Uji Infeksi Mikoriza *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. terhadap Perakaran Kopi serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Serapan Unsur P pada Tanaman Kopi. Skripsi.
- Nurmasyitah, Syafruddin, dan Sayuthi. 2013. Pengaruh Jenis Tanah Dan Dosis Fungi Mikoriza Arbuskular Pada Tanaman Kedelai Terhadap Sifat Kimia Tanah. *Jurnal Agrista* Vol. 17 No. 3.
- Parapasan, Y, Gusta, A. R. 2014. Waktu dan Cara Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) pada Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol.13 No. 3: 203-208.
- Parnata, A. S. 2010. *Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Pracaya. 2002. *Bertanam Sayuran Organik di Kebun, Pot, dan Polibag*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prasasti, O. H., Purwani, K. I., Nurhatika S. 2013. Pengaruh Mikoriza *Glomus fasciculatum* Terhadap pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kacang Tanah yang Terinfeksi Patogen *Sclerotium rolfsi*. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2 (2): 74-78.
- Prihmantoro, H. 2007. *Memupuk Tanaman Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pulungan, A. S. S. 2015. Biodiversity of FMA in Red Pepper Rhizosfer. *Jurnal Biosains* Vol. 1 No. 3: 125-129.
- Pulungan, A. S. S. 2013. Infeksi Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Akar Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L). *J. Biosains Unimed*, 1 (1): 43-46.

- Ramawat, K. G. 2010. *Desert Plant; Biology and Biotechnology*. India: Department Of Botany.
- Rigamonte, Alves, Pylro, Satler, Duarte, dan Frois. 2010. The role of mycorrhization helper bacteria in the establishment and action of ectomycorrhizae associations. *Braz. J. Microbiol.* vol.41 no.4.
- Rokhminarsi, Begananda, dan Utami. 2012. Potensi Mikoriza Glomus Dan Gigaspora Spesifik Lokasi Lahan Marjinal Dalam Budidaya Tanaman Sayuran Untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional.
- Roslioni, R., Hilman, Sumarni, N. 2009. Pemanfaatan Mikoriza, Bahan Organik, dan Fosfat Alam terhadap Hasil, Serapan Hara Tanaman Mentimun, dan Sifat Kimia pada Tanah Masam Ultisol. *J. Hort.*, 19 (1): 66-74.
- Rosmarkam, A., Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rubatzky, V. E., Yamaguchi, M. 1998. *Sayuran Dunia 2, Prinsip, Produksi dan Gizi, Edisi Kedua*. ITB Ganesha. Bandung.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Selada dan Andewi*. Jakarta: Kanisius.
- Sagala, Y., Hanafiah, A. S., dan Razali. 2013. Peranan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan, Serapan P Dan Cd Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) Serta Kadar P Dan Cd Andisol Yang Diberi Pupuk Fosfat Alam. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2 (1): 487-500.
- Salisbury, F.B. dan Ross, C.W., 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Bandung: ITB Press.
- Schachtman, D. P., Reid, R. J., Ayling, S. W. 1998. Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell. *Plant Physiol* Vol. 116: 447-453.
- Smith, S. E., Read, D. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis Third Edition*. New York: Elsevier.
- Setiadi, 2000. *Bertanam Cabai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soenandar, M., Tjachjono, R. H. 2012. *Membuat Pestisida Organik*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

- Solikha, Murniyanto, Wasonowati, Pawana. 2011. Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula *Glomus fasciculatum* dan Bakteri *Pseudomonas fluorescent* Pada Kondisi Media Tanam yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tembakau Cangkring 95. *Seminar Nasional*.
- Suhardi. 1983. *Dasar-Dasar Bercocok Tanam*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. Kegiatan Bimbingan Teknis Bagi Penilik, Yogyakarta.
- Supriati, Y., Herliana, E. 2010. *Bertanam 15 Sayuran Organik Dalam Pot*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suwahyono, U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Talanca, H. 2010. Status Cendawan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada Tanaman. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*.
- Tarkka, M. T., Frey-Klett, P. 2008. *Mycorrhiza*. Jerman: Helmholtz-Centre for Environmental Research, Department of Soil Ecology.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Usman, M. 2004. *Sukses Membuahkan Lengkeng dalam Pot*. Tangerang: Penerbit PT. Agromedia Pustaka.
- Wardani, I.G.A.K. (2007). *Teknik Menulis Karya Ilmiah*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Yelianti, U. 2011. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) terhadap pemberian Pupuk Hayati dengan Berbagai Agen Hayati. *Biospecies*, Volume 4 No. 2.
- White, P. J., Hammond, J. P. 2008. *The Ecophysiology Of Plant-Phosphorus Interaction*. Springer.
- Widawati, S., Suliasih, Saefudin. 2015. Isolasi dan uji efektivitas Plant Growth Promoting Rhizobacteria di lahan marginal pada pertumbuhan tanaman

kedelai (*Glycine max* L. Merr.) var. Wilis. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*
Vol. 1, No. 1: 59-65

Winangun, Y. W. 2005. *Membangun Karakter Petani Organik Sukses Dalam Era
Globalisasi*. Yogyakarta: Kanisius.



LAMPIRAN A DESAIN TATA LETAK UNIT PERCOBAAN

m ₀ .1.1	m ₁ .3.2	m ₃ .2.1	m ₂ .1.2	m ₁ .5.1	m ₀ .1.2	m ₁ .3.1	m ₃ .2.2	m ₂ .1.1	m ₁ .5.2
m ₁ .1.2	m ₃ .1.1	m ₂ .4.2	m ₀ .4.1	m ₂ .3.2	m ₁ .1.1	m ₃ .1.2	m ₂ .4.1	m ₀ .4.2	m ₂ .3.1
m ₂ .2.1	m ₁ .4.2	m ₃ .4.1	m ₂ .5.2	m ₁ .2.1	m ₂ .2.2	m ₁ .4.1	m ₃ .4.2	m ₂ .5.1	m ₁ .2.2
m ₀ .3.2	m ₃ .5.1	m ₁ .2.2	m ₀ .5.1	m ₃ .3.2	m ₀ .3.1	m ₃ .5.2	m ₁ .2.1	m ₀ .5.2	m ₃ .3.1

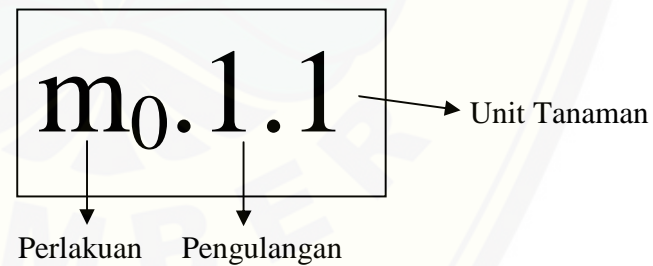
Keterangan:

m₀ = perlakuan 0 spora/polybag

m₁ = perlakuan 50 spora/polybag

m₂ = perlakuan 100 spora/polybag

m₃ = perlakuan 150 spora/polybag



LAMPIRAN B MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Tujuan	Variabel	Indikator	Metode Penelitian
<p>Pengaruh Mikoriza “Plus” Terhadap Infeksi Akar, Serapan Fosfat, Dan Pertumbuhan Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer.</p>	<p>Jamur mikoriza merupakan spesies jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman membentuk suatu simbiosis (Machi, 2006: 90). Keuntungan tanaman yang berasosiasi membentuk mikoriza adalah dapat meningkatkan serapan P dan pertumbuhan. Fosfor merupakan unsur penting pada pertumbuhan tanaman. Salah satu tanaman pertanian yang memiliki asosiasi dengan mikoriza adalah tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>) yang banyak diminati masyarakat karena memiliki daun yang enak untuk dikonsumsi secara langsung (tanpa dimasak) sebagai lalapan. Dalam perkembangannya, untuk meningkatkan pertumbuhan selada dan hasil panen dilakukan pemupukan dengan</p>	<p>1. Bagaimana pengaruh Mikoriza “Plus” terhadap derajat infeksi mikoriza pada tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>)? 2. Bagaimana pengaruh Mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat pada tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>)? 3. Bagaimana pengaruh mikoriza “Plus”</p>	<p>1. Mengetahui pengaruh mikoriza “Plus” terhadap derajat infeksi mikoriza pada tanaman selada. 2. Mengetahui pengaruh Mikoriza “Plus” terhadap serapan fosfat pada tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i>). 3. Mengkaji pengaruh Mikoriza “Plus” terhadap pertumbuhan tanaman Selada</p>	<p>1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian jumlah spora mikoriza “Plus” yakni 0 spora, 50 spora, 100 spora dan 150 spora. 2. Variabel terikat pada penelitian ini adalah derajat infeksi mikoriza, serapan fosfat oleh tanaman selada (tinggi tanaman,</p>	<p>1. Derajat infeksi mikoriza, 2. Serapan fosfor. 3. Pertumbuhan tanaman</p>	<p>1. Untuk menganalisis data hasil penelitian, dipergunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan, 5 pengulangan dan tiap ulangan terdiri atas 2 tanaman. 2. Untuk mengetahui pengaruh Mikoriza “Plus” terhadap infeksi akar, serapan fosfat, dan pertumbuhan tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i>) dilakukan uji anova dengan taraf signifikansi 95% ($p < 0.05\%$). 3. Apabila terdapat</p>

	<p>menggunakan pupuk anorganik seperti Urea. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus akan menurunkan kandungan vitamin pada buah dan sayur, serta dapat membahayakan kesehatan sehingga diperlukan pengganti pupuk anorganik yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada tanpa menimbulkan bahaya untuk kesehatan.</p> <p>Berdasarkan permasalahan tersebut, Mikoriza “Plus” menjadi solusi tepat untuk menggantikan pupuk anorganik. Mikoriza “Plus” merupakan jamur mikoriza yang telah diperkaya dengan Mycorrhizal Helper Bacteria (MHB), dimana MHB berperan untuk mempercepat perkecambahan spora mikoriza dan meningkatkan nutrisi untuk pertumbuhan mikoriza.</p>	<p>terhadap pertumbuhan tanaman selada?</p> <p>4. Apakah buku Karya Ilmiah Populer yang dibuat layak untuk digunakan oleh masyarakat?</p>	<p>(<i>Lactuca sativa</i>).</p> <p>4. Mengetahui kelayakan penggunaan buku Karya Ilmiah Populer untuk masyarakat.</p>	<p>jumlah daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman), serta derajat infeksi mikoriza pada akar selada.</p> <p>3. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah media tanam, bibit selada, dan mikoriza (<i>Glomus</i> sp. yang telah diperkaya dengan MHB (Mycorrhizal Helper Bacteria).</p>	<p>perbedaan maka dilanjutkan dengan uji LSD.</p>
--	--	---	---	--	---

LAMPIRAN C BUKU ILMIAH POPULER

LAMPIRAN C.1 INSTRUMEN PENILAIAN BUKU ILMIAH POPULER

LEMBAR KUISIONER PENILAIAN
BUKU ILMIAH POPULER

I. Identitas Peneliti

Nama : Siska Ayu Nurhidayah
NIM : 120210103102
Jurusan/ Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember.

II. Pengantar

Berkenaan dengan penyelesaian studipendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Pengaruh Mikoriza “Plus” Pada Media Tanam Terhadap Serapan Fosfat Dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/ Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ Ibu mengisi daftar kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,

Siska Ayu Nurhidayah
NIM. 120210103102

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan melingkari salah satu angka pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam lembar penilaian ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Lembar penilaian yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

IV. Identitas Penilai

Nama :

Alamat rumah :

No. Telepon :

Jenis kelamin :

Pekerjaan :

V. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO.	URAIAN	SKOR
A.	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 4
B.	CIRI KARYA ILMIAH POPULER	
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 3 4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 3 4
4	Bersifat objektif	1 2 3 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 3 4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 2 3 4

C.	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 4
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 4
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 3 4
D.	PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER	
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1 2 3 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1 2 3 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat	1 2 3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1 2 3 4
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1 2 3 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1 2 3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1 2 3 4
Total Skor		

Keterangan:

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

Komentar Umum:

.....
.....
.....
.....
.....

Saran :

.....
.....
.....
.....

Alasan :

.....
.....
.....
.....

Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

		Kategori Rentang Skor	
<input type="checkbox"/>	Kurang layak	Kurang Layak	: <37
<input type="checkbox"/>	Cukup Layak	Cukup Layak	: 38-54
<input type="checkbox"/>	Layak	Layak	: 55-71
<input type="checkbox"/>	Sangat Layak	Sangat Layak	: 72-84

RUBRIK PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN**LEMBAR KUISIONER PENILAIAN BUKU ILMIAH POPULER**

NO	SKOR	KRITERIA RUBRIK PENILAIAN
1	4	Sangat baik, jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada
2	3	Baik, jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dengan produk karya ilmiah populer tersebut
3	2	Cukup, jika masing-masing item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan karya ilmiah populer tersebut
4	1	Kurang, jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan karya ilmiah populer tersebut

Penjelasan Butir Instrumen Karya Ilmiah Populer**A. Ketentuan Dasar**

Butir 1 :

Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor.

Penjelasan :

Di dalam cover dicantumkan nama pengarang/penulis atau editor.

B. Ciri Karya Ilmiah Populer

Butir 1 :

Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)

Penjelasan :

Di dalam buku tidak mementingkan keindahan bahasa namun lebih menekankan pada proses pemberian informasi, mengajarkan atau menerangkan tentang suatu hal.

Butir 2 :

Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis).

Penjelasan :

Informasi yang dimiliki diambil dari kejadian nyata (misalnya hasil penelitian) dan akurat, jadi informasinya ditulis sesuai data yang ada (tidak mengikat). Penulis sebaiknya menuliskan sesuatu yang benar-benar penulis kuasai, jangan sampai mengajarkan sesuatu yang ternyata salah kepada pembaca.

Butir 3 :

Aktualisasi tidak mengikat.

Penjelasan :

Dalam karya ilmiah populer karangannya berdasarkan fakta, mengaitkan dengan kondisi aktual namun tidak mengikat.

Butir 4 :

Bersifat objektif.

Penjelasan :

Dalam karya ilmiah populer lebih ditekankan unsur mendidiknya bukan opini dari penulis, jadi sangat menghindari diri (penulis) dari unsur subjektifitas yang kental.

Butir 5 :

Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis.

Penjelasan :

Sumber tulisan berasal dari karya-karya ilmiah yang kaku, hasil-hasil penelitian di bidang akademik, paper, skripsi, ataupun tesis hendaknya disebarluaskan pada masyarakat dalam bahasa yang sederhana, singkat, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam.

Butir 6 :

Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan.

Penjelasan :

Penulis dapat menyisipkan humor yang tidak berlebihan agar pembaca tidak bosan, tapi tetap tidak meninggalkan unsur mendidiknya. Jangan sampai terjebak pada penulisan feature yang menitikberatkan pada unsur menghibur dan sisi kemanusiaannya.

C. KOMPONEN BUKU

Butir 1 :

Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi).

Penjelasan :

Di bagian awal buku terdapat prakata dan/atau pengantar dan daftar isi.

- a) Prakata dan/atau pengantar pada awal buku berisi tujuan penulis, cara belajar yang harus diikuti, ucapan terima kasih, kelebihan buku, keterbatasan buku, dan hal lain yang dianggap penting.
- b) Daftar isi berisi struktur buku secara lengkap yang memberikan gambaran tentang isi buku secara umum.

Butir 2 :

Ada bagian isi atau materi.

Penjelasan :

Di dalam buku terdapat isi atau materi yang dapat memberikan tambahan wawasan pengetahuan dari hasil penelitian ilmiah, skripsi, ataupun tesis.

Butir 3 :

Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan).

Penjelasan :

Di bagian akhir buku terdapat daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan.

- a) Daftar pustaka merupakan daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan. Penulisan buku tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku, tempat, dan nama penerbit.
- b) Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, dan disusun alfabetis.
- c) Lampiran adalah segala sesuatu yang diperlukan untuk memberikan kejelasan isi/materi buku yang tidak dapat jika ditampilkan di dalam isi buku.
- d) Indeks merupakan daftar kata – kata penting diikuti nomor halaman kemunculan.

D. Penilaian Karya Ilmiah Populer

Butir 1 :

Materi/isi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari.

Penjelasan :

Pemilihan topik dalam menulis karya ilmiah populer sangat menentukan kualitas dan bobot hasil tulisan seseorang. Hendaknya menyajikan ide dan pengalaman aktual (baru dan sedang menarik dibicarakan publik). Contohnya kegiatan dalam kehidupan sehari-hari merupakan topik yang sangat menarik dan diminati oleh pembaca.

Butir 2 :

Menyajikan value added

Penjelasan :

Materi tulisan yang disajikan diusahakan dapat memberikan nilai tambahan lagi bagi penulis, pembaca, dan masyarakat pada umumnya.

Butir 3 :

Isi buku memperkenalkan temuan baru

Penjelasan :

Ilmiah populer sering mengangkat topik yang berkaitan dengan masyarakat awam. Memperkenalkan ilmu atau temuan baru serta mengaitkan dengan masyarakat adalah salah satu tugas penulisan karya ilmiah populer.

Butir 4 :

Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat.

Penjelasan :

- a. Materi/isi buku harus sesuai dengan konsep ilmuwan dan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, perkembangan seni dan budaya mutakhir;
- b. Materi/isi buku harus berupa paparan keilmuan yang dapat dipercaya dan dilengkapi keilmuan;
- c. Materi/isi buku harus berupa pengetahuan yang tidak menimbulkan multi tafsir dari pihak pembaca.

Butir 5 :

Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta palanggaran HAM.

Penjelasan :

- a. Bahan dan/atau gambar yang terdapat di dalam buku harus tidak menimbulkan masalah suku, agama, ras, dan antar golongan;

- b. Bahasa dan/atau gambar dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan sesuatu yang membiaskan (mendiskreditkan) jenis kelamin laki-laki atau perempuan;
- c. Bahasa dan/atau gambar dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan hal-hal yang diduga bertentangan dengan Hak Asasi Manusia

Butir 6 :

Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami.

Penjelasan :

- a. Penyajian materi/isi harus sesuai dengan alur berpikir induktif (khusus ke umum) untuk membuat dugaan-dugaan (konjektur) atau deduktif (umum ke khusus) untuk menyatakan kebenaran proposisi;
- b. Konsep harus disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang sederhana ke kompleks, dan mampu mendorong pembaca terlibat aktif;
- c. Materi/isi prasyarat harus disajikan mendaului materi pokok yang berkaitan dengan materi prasyarat yang bersangkutan;
- d. Penyajian materi/isi harus lugas sehingga materi/isi mudah dipahami dan menyenangkan pembaca (tidak membuat bosan).

Butir 7 :

Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, dan kemampuan berinovasi.

Penjelasan :

Penyajian materi/isi harus memuat permasalahan yang dapat merangsang tumbuhnya berpikir kritis, kreatif, atau inovatif. Sajian materinya juga dapat mengembangkan kecakapan akademik yaitu membuat pembaca tidak lekas percaya, selalu berusaha menemukan kesalahan atau kekeliruan, atau tajam analisisnya dalam menguji kebenaran jawaban. Sajian materi juga dapat

menimbulkan kreativitas pembaca ditandai oleh dimilikinya daya cipta atau kemampuan mencipta. Selain itu, penyajian materi juga dapat menumbuhkan inovasi pembaca ditandai oleh adanya pembaruan atau kreasi baru dalam gagasan atau metode.

Butir 8 :

Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh.

Penjelasan :

Penyajian materi harus mendorong pembaca untuk memperoleh informasi lebih lanjut dari berbagai sumber lain seperti internet, buku, artikel, dan sebagainya.

Butir 9 :

Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional.

Penjelasan :

- a. Ukuran gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus proporsional jika dibandingkan dengan ukuran aslinya dan menimbulkan minat baca;
- b. Bentuk gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus sesuai dengan bentuk aslinya dan menimbulkan minat baca;
- c. Warna gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus sesuai dengan peruntukan pesan atau materi yang disampaikan dan menimbulkan minat baca;
- d. Setiap ilustrasi harus diberi keterangan secara lengkap sehingga mempermudah pembaca untuk memahaminya;
- e. Setiap tabel harus diberi judul dan dilengkapi dengan sumbernya.

Butir 10 :

Istilah yang menggunakan bahas ilmiah dan baku.

Penjelasan :

Istilah (penulisan huruf dan tanda baca) yang digunakan harus sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar (EYD).

Butir 11 :

Bahasa (ejaan, kata, kalimat, paragraph) yang digunakan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam.

Penjelasan :

- a. Ejaan, kata, atau istilah (keilmuan atau asing) yang digunakan harus benar, baik sebagai bentuk serapan maupun sebagai istilah keilmuan;
- b. Kalimat yang digunakan harus efektif, lugas, tidak ambigu (tidak bermakna ganda), dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan;
- c. Pesan atau materi yang disajikan harus dalam paragraf yang mencerminkan kesatuan tema/makna.

Lampiran C.2 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer (Ahli Materi)

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan melingkari salah satu angka pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam lembar penilaian ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Lembar penilaian yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

IV. Identitas Penilai

Nama : Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP
 Alamat rumah : Jl. Tawandangmauga 92 Jember
 No. Telepon : 0852 5994 4929
 Jenis kelamin : Laki-laki
 Pekerjaan : Dosen Faperta UNEJ

V. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO.	URAIAN	SKOR
A. KETENTUAN DASAR		
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 4
B. CIRI KARYA ILMIAH POPULER		
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 3 4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 3 4
4	Bersifat objektif	1 2 3 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 3 4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 2 3 4
C. KOMPONEN BUKU		
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 4
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 4

3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 3 4
D. PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER		
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1 2 3 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1 2 3 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1 2 3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1 2 3 4
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1 2 3 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1 2 3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1 2 3 4
Total Skor		67

Keterangan:

- 1 = kurang
- 2 = cukup
- 3 = baik
- 4 = sangat baik

Komentar Umum:

Buku belum baik utk diterbitkan

.....

.....

.....

.....

Saran :

perlu banyak revisi

Alasan :

Ada beberapa penulisan yg tidak konsisten dan masih salah.

Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat umum?

- Kurang layak
- Cukup Layak
- Layak
- Sangat Layak

Kategori Rentang Skor

- Kurang Layak : <37
- Cukup Layak : 38-54
- Layak : 55-71
- Sangat Layak : 72-84

[Signature] 10/6/1
Bambang H.

C.3 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer (Ahli Media)

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan melingkari salah satu angka pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam lembar penilaian ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Lembar penilaian yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

IV. Identitas Penilai

Nama : Aris Singgih Budiarmo, M.Pd
 Alamat rumah : Perum. Kebonsari Indah Blok 5 No. 5
 No. Telepon : 087 854 673 672
 Jenis kelamin : Laki-laki
 Pekerjaan : Dosen Ftsp Universitas Jember

V. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO.	URAIAN	SKOR
A.	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 (4)
B.	CIRI KARYA ILMIAH POPULER	
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 (3) 4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 (3) 4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 (3) 4
4	Bersifat objektif	1 2 3 (4)
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 (3) 4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 2 (3) 4

C. KOMPONEN BUKU			
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1	2 3 4
2	Ada bagian isi atau materi	1	2 3 4
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1	2 3 4
D. PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER			
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1	2 3 4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1	2 3 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1	2 3 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1	2 3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1	2 3 4
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1	2 3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1	2 3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2 3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proporsional	1	2 3 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1	2 3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1	2 3 4
Total Skor			

Keterangan:

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

Komentar Umum:

• secara keseluruhan buku ilmiah yang sudah disusun sudah baik tetapi alangkah baiknya persiapan tulisan antara bagian yang lebih penting

Untuk diperhatikan

- Banyak kata/istilah yang digunakan yang bermakna sederhana tetapi tidak semua bisa dipahami (dalam hal ini buku nama ilmiah)

Saran :

Dalam penulisan perhatikan unsur pada kalimat yaitu adanya komponen SPK

Alasan :

Buku ilmiah tidak hanya fokus pada materi atau isi atau konten tetapi juga memunculkan kaidah-kaidah penulisan sesuai dan aturan

Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Kurang layak
 Cukup Layak
 Layak
 Sangat Layak

Kategori Rentang Skor

- Kurang Layak : <37
Cukup Layak : 38-54
Layak : 55-71
Sangat Layak : 72-84

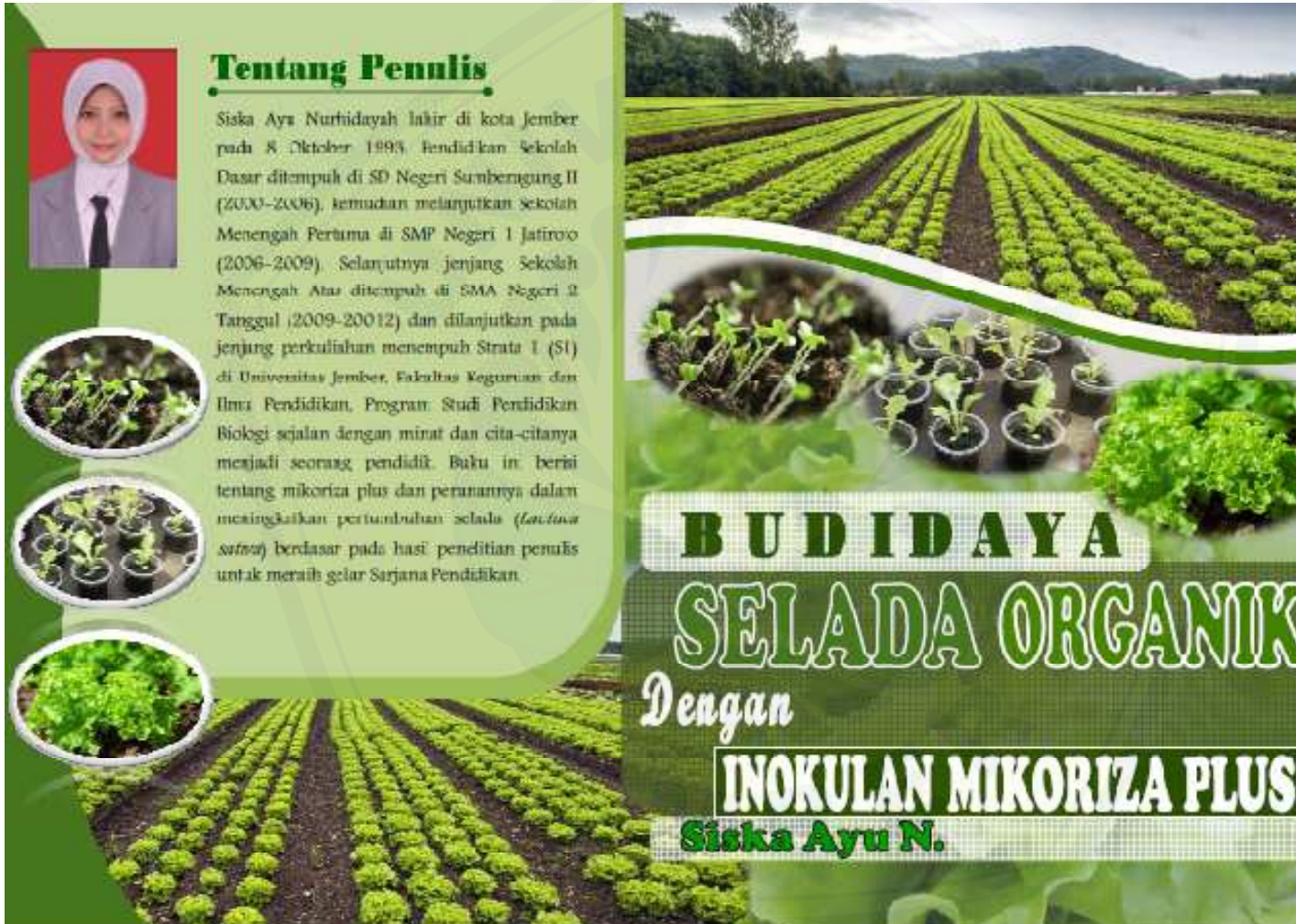
Jember, 10 Juni 2016

Validator,



Aris Singgih Budiarto, tt.Pd

LAMPIRAN C3 BUKU ILMIAH POPULER



Tentang Penulis

Siska Ayu Nurhidayah lahir di kota Jember pada 8 Oktober 1993, pendidikan Sekolah Dasar ditempuh di SD Negeri Sumbergung II (2000-2006), kemudian melanjutkan sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Jatiro'o (2006-2009). Selanjutnya jenjang Sekolah Menengah Atas ditempuh di SMA Negeri 2 Tanggul (2009-2012) dan dilanjutkan pada jenjang perkuliahan menempuh Strata 1 (S1) di Universitas Jember, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi sejalan dengan minat dan cita-citanya menjadi seorang pendidik. Buku ini berisi tentang mikoriza plus dan peranannya dalam meningkatkan pertumbuhan selada (*Lactuca sativa*) berdasar pada hasil penelitian penulis untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan.

**BUDIDAYA
SELADA ORGANIK**
Dengan
INOKULAN MIKORIZA PLUS
Siska Ayu N.

Tinggi Tanaman Minggu 1	m0	5	14.3800	.57728	.25817	13.6632	15.0968	13.55	15.00
	m1	5	15.9800	1.23824	.55376	14.4425	17.5175	14.25	17.50
	m2	5	16.3700	2.10493	.94136	13.7564	18.9836	13.20	18.40
	m3	5	15.7500	2.13717	.95577	13.0964	18.4036	13.00	18.90
	Total	20	15.6200	1.69662	.37938	14.8260	16.4140	13.00	18.90
Tinggi Tanaman Minggu 2	m0	5	18.5500	1.16619	.52154	17.1020	19.9980	17.80	20.60
	m1	5	20.2400	2.63353	1.17775	16.9700	23.5100	17.15	23.55
	m2	5	21.2000	3.09233	1.38293	17.3604	25.0396	17.55	25.20
	m3	5	20.3900	2.49159	1.11427	17.2963	23.4837	18.40	24.60
	Total	20	20.0950	2.45855	.54975	18.9444	21.2456	17.15	25.20
Tinggi Tanaman Minggu 3	m0	5	21.7000	2.30326	1.03005	18.8401	24.5599	18.80	25.10
	m1	5	23.5500	3.09253	1.38302	19.7101	27.3899	19.60	26.80
	m2	5	25.2000	3.69628	1.65303	20.6105	29.7895	20.55	30.00
	m3	5	24.6300	2.76057	1.23456	21.2023	28.0577	21.40	28.75
	Total	20	23.7700	3.07962	.68862	22.3287	25.2113	18.80	30.00
Tinggi Tanaman Minggu 4	m0	5	25.9900	3.71457	1.66120	21.3778	30.6022	21.00	31.40
	m1	5	30.3000	4.41701	1.97535	24.8156	35.7844	23.80	34.85
	m2	5	31.9600	4.23385	1.89344	26.7030	37.2170	26.45	36.85
	m3	5	31.5900	3.16690	1.41628	27.6578	35.5222	29.15	36.40
	Total	20	29.9600	4.33904	.97024	27.9293	31.9907	21.00	36.85

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tinggi Tanaman Minggu 1	Between Groups	11.233	3	3.744	1.379	.285
	Within Groups	43.459	16	2.716		
	Total	54.692	19			
Tinggi Tanaman Minggu 2	Between Groups	18.581	3	6.194	1.029	.406
	Within Groups	96.264	16	6.017		
	Total	114.845	19			

Tinggi Tanaman Minggu 3	Between Groups	35.589	3	11.863	1.313	.305
	Within Groups	144.608	16	9.038		
	Total	180.197	19			
Tinggi Tanaman Minggu 4	Between Groups	112.667	3	37.556	2.452	.101
	Within Groups	245.051	16	15.316		
	Total	357.718	19			

Multiple Comparisons							
LSD							
Dependent Variable	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tinggi Tanaman Minggu 1	m0	m1	-1.60000	1.04234	.144	-3.8097	.6097
		m2	-1.99000	1.04234	.074	-4.1997	.2197
		m3	-1.37000	1.04234	.207	-3.5797	.8397
	m1	m0	1.60000	1.04234	.144	-.6097	3.8097
		m2	-.39000	1.04234	.713	-2.5997	1.8197
		m3	.23000	1.04234	.828	-1.9797	2.4397
	m2	m0	1.99000	1.04234	.074	-.2197	4.1997
		m1	.39000	1.04234	.713	-1.8197	2.5997
		m3	.62000	1.04234	.560	-1.5897	2.8297
	m3	m0	1.37000	1.04234	.207	-.8397	3.5797
		m1	-.23000	1.04234	.828	-2.4397	1.9797
		m2	-.62000	1.04234	.560	-2.8297	1.5897
Tinggi Tanaman Minggu 2	m0	m1	-1.69000	1.55132	.292	-4.9787	1.5987
		m2	-2.65000	1.55132	.107	-5.9387	.6387
		m3	-1.84000	1.55132	.253	-5.1287	1.4487
	m1	m0	1.69000	1.55132	.292	-1.5987	4.9787
		m2	-.96000	1.55132	.545	-4.2487	2.3287
		m3	-.15000	1.55132	.924	-3.4387	3.1387

	m2	m0	2.65000	1.55132	.107	-.6387	5.9387	
		m1	.96000	1.55132	.545	-2.3287	4.2487	
		m3	.81000	1.55132	.609	-2.4787	4.0987	
		m3	m0	1.84000	1.55132	.253	-1.4487	5.1287
			m1	.15000	1.55132	.924	-3.1387	3.4387
			m2	-.81000	1.55132	.609	-4.0987	2.4787
Tinggi Tanaman Minggu 3	m0	m1	-1.85000	1.90137	.345	-5.8807	2.1807	
		m2	-3.50000	1.90137	.084	-7.5307	.5307	
		m3	-2.93000	1.90137	.143	-6.9607	1.1007	
	m1	m0	1.85000	1.90137	.345	-2.1807	5.8807	
		m2	-1.65000	1.90137	.398	-5.6807	2.3807	
		m3	-1.08000	1.90137	.578	-5.1107	2.9507	
	m2	m0	3.50000	1.90137	.084	-.5307	7.5307	
		m1	1.65000	1.90137	.398	-2.3807	5.6807	
		m3	.57000	1.90137	.768	-3.4607	4.6007	
	m3	m0	2.93000	1.90137	.143	-1.1007	6.9607	
		m1	1.08000	1.90137	.578	-2.9507	5.1107	
		m2	-.57000	1.90137	.768	-4.6007	3.4607	
Tinggi Tanaman Minggu 4	m0	m1	-4.31000	2.47513	.101	-9.5570	.9370	
		m2	-5.97000*	2.47513	.028	-11.2170	-.7230	
		m3	-5.60000*	2.47513	.038	-10.8470	-.3530	
	m1	m0	4.31000	2.47513	.101	-.9370	9.5570	
		m2	-1.66000	2.47513	.512	-6.9070	3.5870	
		m3	-1.29000	2.47513	.609	-6.5370	3.9570	
	m2	m0	5.97000*	2.47513	.028	.7230	11.2170	
		m1	1.66000	2.47513	.512	-3.5870	6.9070	
		m3	.37000	2.47513	.883	-4.8770	5.6170	
	m3	m0	5.60000*	2.47513	.038	.3530	10.8470	
		m1	1.29000	2.47513	.609	-3.9570	6.5370	
		m2	-.37000	2.47513	.883	-5.6170	4.8770	

Jumlah Daun Minggu 1	m0	5	5.2000	.44721	.20000	4.6447	5.7553	5.00	6.00
	m1	5	5.1000	.22361	.10000	4.8224	5.3776	5.00	5.50
	m2	5	5.1000	.22361	.10000	4.8224	5.3776	5.00	5.50
	m3	5	5.0000	.00000	.00000	5.0000	5.0000	5.00	5.00
	Total	20	5.1000	.26157	.05849	4.9776	5.2224	5.00	6.00
Jumlah Daun Minggu 2	m0	5	6.8000	.27386	.12247	6.4600	7.1400	6.50	7.00
	m1	5	6.7000	.27386	.12247	6.3600	7.0400	6.50	7.00
	m2	5	7.0000	.35355	.15811	6.5610	7.4390	6.50	7.50
	m3	5	6.7000	.27386	.12247	6.3600	7.0400	6.50	7.00
	Total	20	6.8000	.29912	.06689	6.6600	6.9400	6.50	7.50
Jumlah Daun Minggu 3	m0	5	8.7000	.27386	.12247	8.3600	9.0400	8.50	9.00
	m1	5	8.6000	.41833	.18708	8.0806	9.1194	8.00	9.00
	m2	5	9.2000	.44721	.20000	8.6447	9.7553	8.50	9.50
	m3	5	8.8000	.27386	.12247	8.4600	9.1400	8.50	9.00
	Total	20	8.8250	.40636	.09087	8.6348	9.0152	8.00	9.50
Jumlah Daun Minggu 4	m0	5	10.100 0	.22361	.10000	9.8224	10.3776	10.00	10.50
	m1	5	10.300 0	.44721	.20000	9.7447	10.8553	10.00	11.00
	m2	5	10.800 0	.57009	.25495	10.0921	11.5079	10.00	11.50
	m3	5	10.400 0	.22361	.10000	10.1224	10.6776	10.00	10.50
	Total	20	10.400 0	.44721	.10000	10.1907	10.6093	10.00	11.50

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Jumlah Daun Minggu 1	Between Groups	.100	3	.033	.444	.725
	Within Groups	1.200	16	.075		

	Total	1.300	19			
Jumlah Daun Minggu 2	Between Groups	.300	3	.100	1.143	.362
	Within Groups	1.400	16	.088		
	Total	1.700	19			
Jumlah Daun Minggu 3	Between Groups	1.037	3	.346	2.635	.085
	Within Groups	2.100	16	.131		
	Total	3.137	19			
Jumlah Daun Minggu 4	Between Groups	1.300	3	.433	2.773	.075
	Within Groups	2.500	16	.156		
	Total	3.800	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons							
LSD							
Dependent Variable	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Jumlah Daun Minggu 1	m0	m1	.10000	.17321	.572	-.2672	.4672
		m2	.10000	.17321	.572	-.2672	.4672
		m3	.20000	.17321	.265	-.1672	.5672
	m1	m0	-.10000	.17321	.572	-.4672	.2672
		m2	.00000	.17321	1.000	-.3672	.3672
		m3	.10000	.17321	.572	-.2672	.4672
	m2	m0	-.10000	.17321	.572	-.4672	.2672
		m1	.00000	.17321	1.000	-.3672	.3672
		m3	.10000	.17321	.572	-.2672	.4672
	m3	m0	-.20000	.17321	.265	-.5672	.1672
		m1	-.10000	.17321	.572	-.4672	.2672
		m2	-.10000	.17321	.572	-.4672	.2672
Jumlah Daun Minggu 2	m0	m1	.10000	.18708	.600	-.2966	.4966
		m2	-.20000	.18708	.301	-.5966	.1966

		m3	.10000	.18708	.600	-.2966	.4966
	m1	m0	-.10000	.18708	.600	-.4966	.2966
		m2	-.30000	.18708	.128	-.6966	.0966
		m3	.00000	.18708	1.000	-.3966	.3966
		m2	m0	.20000	.18708	.301	-.1966
	m1		.30000	.18708	.128	-.0966	.6966
	m3		.30000	.18708	.128	-.0966	.6966
	m3	m0	-.10000	.18708	.600	-.4966	.2966
		m1	.00000	.18708	1.000	-.3966	.3966
		m2	-.30000	.18708	.128	-.6966	.0966
Jumlah Daun Minggu 3	m0	m1	.10000	.22913	.668	-.3857	.5857
		m2	-.50000 [†]	.22913	.044	-.9857	-.0143
		m3	-.10000	.22913	.668	-.5857	.3857
	m1	m0	-.10000	.22913	.668	-.5857	.3857
		m2	-.60000 [†]	.22913	.019	-1.0857	-.1143
		m3	-.20000	.22913	.396	-.6857	.2857
	m2	m0	.50000 [†]	.22913	.044	.0143	.9857
		m1	.60000 [†]	.22913	.019	.1143	1.0857
		m3	.40000	.22913	.100	-.0857	.8857
	m3	m0	.10000	.22913	.668	-.3857	.5857
		m1	.20000	.22913	.396	-.2857	.6857
		m2	-.40000	.22913	.100	-.8857	.0857
Jumlah Daun Minggu 4	m0	m1	-.20000	.25000	.435	-.7300	.3300
		m2	-.70000 [†]	.25000	.013	-1.2300	-.1700
		m3	-.30000	.25000	.248	-.8300	.2300
	m1	m0	.20000	.25000	.435	-.3300	.7300
		m2	-.50000	.25000	.063	-1.0300	.0300
		m3	-.10000	.25000	.694	-.6300	.4300
	m2	m0	.70000 [†]	.25000	.013	.1700	1.2300
		m1	.50000	.25000	.063	-.0300	1.0300

					Lower Bound	Upper Bound		
m0	5	10.4100	3.82629	1.71117	5.6590	15.1610	4.40	13.90
m1	5	12.8400	3.60389	1.61171	8.3652	17.3148	7.25	17.15
m2	5	14.9000	3.76447	1.68352	10.2258	19.5742	9.90	20.45
m3	5	14.5000	.70089	.31345	13.6297	15.3703	13.60	15.55
Total	20	13.1625	3.49138	.78070	11.5285	14.7965	4.40	20.45

ANOVA					
Berat Basah					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	62.440	3	20.813	1.969	.159
Within Groups	169.164	16	10.573		
Total	231.604	19			

Multiple Comparisons						
Berat Basah						
LSD						
(I) Perlaku an	(J) Perlaku an	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
m0	m1	-2.43000	2.05648	.255	-6.7895	1.9295
	m2	-4.49000*	2.05648	.044	-8.8495	-.1305
	m3	-4.09000	2.05648	.064	-8.4495	.2695
m1	m0	2.43000	2.05648	.255	-1.9295	6.7895
	m2	-2.06000	2.05648	.331	-6.4195	2.2995
	m3	-1.66000	2.05648	.431	-6.0195	2.6995
m2	m0	4.49000*	2.05648	.044	.1305	8.8495
	m1	2.06000	2.05648	.331	-2.2995	6.4195
	m3	.40000	2.05648	.848	-3.9595	4.7595
m3	m0	4.09000	2.05648	.064	-.2695	8.4495

	m1	1.66000	2.05648	.431	-2.6995	6.0195
	m2	-.40000	2.05648	.848	-4.7595	3.9595
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						

**LAMPIRAN D.4 Anova Berat Kering Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)
NPar Tests**

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Berat Kering	20	.8495	.23283	.26	1.45

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Berat Kering
N		20
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	.8495
	Std. Deviation	.23283
Most Extreme Differences	Absolute	.189
	Positive	.189
	Negative	-.166
Kolmogorov-Smirnov Z		.843
Asymp. Sig. (2-tailed)		.475

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives								
Berat Kering								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
m0	5	.7330	.28416	.12708	.3802	1.0858	.26	.98

m1	5	.7670	.17842	.07979	.5455	.9885	.48	.96
m2	5	1.0030	.29186	.13052	.6406	1.3654	.63	1.45
m3	5	.8950	.04717	.02110	.8364	.9536	.84	.95
Total	20	.8495	.23283	.05206	.7405	.9585	.26	1.45

ANOVA					
Berat Kering					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.230	3	.077	1.534	.244
Within Groups	.800	16	.050		
Total	1.030	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons						
Berat Kering						
LSD						
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Perlaku an	Perlaku an				Lower Bound	Upper Bound
m0	m1	-.03400	.14142	.813	-.3338	.2658
	m2	-.27000	.14142	.074	-.5698	.0298
	m3	-.16200	.14142	.269	-.4618	.1378
m1	m0	.03400	.14142	.813	-.2658	.3338
	m2	-.23600	.14142	.115	-.5358	.0638
	m3	-.12800	.14142	.379	-.4278	.1718
m2	m0	.27000	.14142	.074	-.0298	.5698
	m1	.23600	.14142	.115	-.0638	.5358
	m3	.10800	.14142	.456	-.1918	.4078
m3	m0	.16200	.14142	.269	-.1378	.4618
	m1	.12800	.14142	.379	-.1718	.4278

Multiple Comparisons						
Berat Kering						
LSD						
(I) Perlaku an	(J) Perlaku an	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
m0	m1	-.03400	.14142	.813	-.3338	.2658
	m2	-.27000	.14142	.074	-.5698	.0298
	m3	-.16200	.14142	.269	-.4618	.1378
m1	m0	.03400	.14142	.813	-.2658	.3338
	m2	-.23600	.14142	.115	-.5358	.0638
	m3	-.12800	.14142	.379	-.4278	.1718
m2	m0	.27000	.14142	.074	-.0298	.5698
	m1	.23600	.14142	.115	-.0638	.5358
	m3	.10800	.14142	.456	-.1918	.4078
m3	m0	.16200	.14142	.269	-.1378	.4618
	m1	.12800	.14142	.379	-.1718	.4278
	m2	-.10800	.14142	.456	-.4078	.1918

**LAMPIRAN D.5 Anova Indeks Panen Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)
NPar Tests**

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Indeks Panen	20	.8455	.05995	.65	.93

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Indeks Panen
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.8455
	Std. Deviation	.05995

Most Extreme Differences	Absolute	.213
	Positive	.132
	Negative	-.213
Kolmogorov-Smirnov Z		.955
Asymp. Sig. (2-tailed)		.322

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

Indeks Panen

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
m0	5	.8360	.11149	.04986	.6976	.9744	.65	.93
m1	5	.8440	.05505	.02462	.7757	.9123	.75	.88
m2	5	.8500	.03240	.01449	.8098	.8902	.80	.89
m3	5	.8520	.01924	.00860	.8281	.8759	.83	.88
Total	20	.8455	.05995	.01341	.8174	.8736	.65	.93

ANOVA

Indeks Panen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	3	.000	.061	.979
Within Groups	.068	16	.004		
Total	.068	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons
Indeks Panen LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
m0	m1	-.00800	.04109	.848	-.0951	.0791
	m2	-.01400	.04109	.738	-.1011	.0731
	m3	-.01600	.04109	.702	-.1031	.0711
m1	m0	.00800	.04109	.848	-.0791	.0951
	m2	-.00600	.04109	.886	-.0931	.0811
	m3	-.00800	.04109	.848	-.0951	.0791
m2	m0	.01400	.04109	.738	-.0731	.1011
	m1	.00600	.04109	.886	-.0811	.0931
	m3	-.00200	.04109	.962	-.0891	.0851
m3	m0	.01600	.04109	.702	-.0711	.1031
	m1	.00800	.04109	.848	-.0791	.0951
	m2	.00200	.04109	.962	-.0851	.0891

LAMPIRAN D.6 Anova Derajat Infeksi Mikoriza pada Akar Tanaman Selada

(Lactuca sativa)

NPar Tests

	Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Derajat Infeksi	20	45.9175	28.39055	.00	76.65

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Derajat Infeksi
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	45.9175
	Std. Deviation	28.39055
Most Extreme Differences	Absolute	.283
	Positive	.197
	Negative	-.283
Kolmogorov-Smirnov Z		1.268

Asymp. Sig. (2-tailed)	.080
------------------------	------

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives								
Derajat Infeksi								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
m0	5	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
m1	5	51.6700	4.71998	2.11084	45.8094	57.5306	48.30	58.35
m2	5	62.0000	7.94953	3.55514	52.1294	71.8706	50.00	71.70
m3	5	70.0000	4.24102	1.89664	64.7341	75.2659	65.00	76.65
Total	20	45.9175	28.39055	6.34832	32.6303	59.2047	.00	76.65

ANOVA

Derajat Infeksi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14900.608	3	4966.869	192.031	.000
Within Groups	413.838	16	25.865		
Total	15314.446	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons						
Derajat Infeksi						
LSD						
(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Perlakuan	Perlakuan				Lower Bound	Upper Bound
m0	m1	-51.67000*	3.21651	.000	-58.4887	-44.8513

	m2	-62.00000*	3.21651	.000	-68.8187	-55.1813
	m3	-70.00000*	3.21651	.000	-76.8187	-63.1813
m1	m0	51.67000*	3.21651	.000	44.8513	58.4887
	m2	-10.33000*	3.21651	.005	-17.1487	-3.5113
	m3	-18.33000*	3.21651	.000	-25.1487	-11.5113
m2	m0	62.00000*	3.21651	.000	55.1813	68.8187
	m1	10.33000*	3.21651	.005	3.5113	17.1487
	m3	-8.00000*	3.21651	.024	-14.8187	-1.1813
m3	m0	70.00000*	3.21651	.000	63.1813	76.8187
	m1	18.33000*	3.21651	.000	11.5113	25.1487
	m2	8.00000*	3.21651	.024	1.1813	14.8187

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LAMPIRAN D.7 Anova Kandungan Fosfat pada Jaringan Daun Tanaman Selada (*Lactuca sativa*)

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Fosfat Jaringan	12	.1142	.03260	.06	.17

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Fosfat Jaringan
N		12
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	.1142
	Std. Deviation	.03260
Most Extreme Differences	Absolute	.134
	Positive	.134
	Negative	-.114
Kolmogorov-Smirnov Z		.465

Asymp. Sig. (2-tailed)	.982
------------------------	------

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives								
Fosfat Jaringan								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
m0	3	.0800	.01732	.01000	.0370	.1230	.06	.09
m1	3	.0967	.01528	.00882	.0587	.1346	.08	.11
m2	3	.1300	.02000	.01155	.0803	.1797	.11	.15
m3	3	.1500	.02000	.01155	.1003	.1997	.13	.17
Total	12	.1142	.03260	.00941	.0935	.1349	.06	.17

ANOVA					
Fosfat Jaringan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.009	3	.003	9.025	.006
Within Groups	.003	8	.000		
Total	.012	11			

Multiple Comparisons					
Fosfat Jaringan					
LSD					
(I)	(J)	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval

Perlakuan	Perlakuan	(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
m0	m1	-.01667	.01491	.296	-.0510	.0177
	m2	-.05000*	.01491	.010	-.0844	-.0156
	m3	-.07000*	.01491	.002	-.1044	-.0356
m1	m0	.01667	.01491	.296	-.0177	.0510
	m2	-.03333	.01491	.056	-.0677	.0010
	m3	-.05333*	.01491	.007	-.0877	-.0190
m2	m0	.05000*	.01491	.010	.0156	.0844
	m1	.03333	.01491	.056	-.0010	.0677
	m3	-.02000	.01491	.217	-.0544	.0144
m3	m0	.07000*	.01491	.002	.0356	.1044
	m1	.05333*	.01491	.007	.0190	.0877
	m2	.02000	.01491	.217	-.0144	.0544

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LAMPIRAN D.8 Hasil Analisis Kandungan Fosfat pada Tanah Sebelum Perlakuan

Parameter	Satuan	Hasil	Kategori*)
N-Total	%	0,24	Sedang
P-Total	Mg/100 mg	16,70	Rendah
P ₂ O ₅	%	14,65	Tinggi
K ₂ O	%	79,82	Sangat Tinggi
C-org	%	2,39	Sedang
C/N Ratio	-	9,95	Rendah

*) Berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (2005).

LAMPIRAN E DOKUMENTASI PENELITIAN

LAMPIRAN E.1 HASIL PERLAKUAN



Gambar 1. Selada perlakuan m_0



Gambar 2. Selada perlakuan m_1



Gambar 3. Selada Perlakuan m_2



Gambar 4. Selada Perlakuan m_3

LAMPIRAN E.2 KEGIATAN PENELITIAN

Gambar	Gambar
 <p data-bbox="308 891 799 927">Gambar 1. Pembibitan tanaman Selada</p>	 <p data-bbox="863 891 1390 958">Gambar 2 Tanaman Selada yang telah dipindahkan ke dalam pot.</p>
 <p data-bbox="308 1346 831 1413">Gambar 3 Aplikasi Mikoriza “Plus” pada tanaman Selada</p>	 <p data-bbox="863 1346 1390 1413">Gambar 4 Tanaman Selada usia empat minggu</p>
 <p data-bbox="308 1792 831 1859">Gambar 5 Penimbangan berat basah tanaman selada</p>	 <p data-bbox="863 1792 1310 1827">Gambar 6 Pengovenan tajuk selada</p>



Gambar 7 Penimbangan berat kering tanaman selada



Gambar 8 Pewarnaan akar tanaman selada



LAMPIRAN F HASIL ANALISIS FOSFAT



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
LABORATORIUM TANAH
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68121
Telp.(0331) 333532 pes.128, Fax. (0331) 333531

LAPORAN ANALISIS

Nomor : 15 /Lab Tanah/V/2016

Tanggal Masuk : 03 Mei 2016
Pengirim : Siska Ayu W
Alamat : Jl. Kalimantan Gang Kelinci No. 34
Tanggal Selesai : 27 Mei 2016
Jenis Sampel/jumlah : Daun Slada / 4 Sample

HASIL ANALISIS

NO	PERLAKUAN	SATUAN	HASIL ANALISA P JARINGAN		
			Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
1	P ₀	%	0,06	0,09	0,09
2	P ₁	%	0,08	0,11	0,10
3	P ₂	%	0,11	0,13	0,15
4	P ₃	%	0,13	0,15	0,17

Jember, 27 Mei 2016

Kepala Laboratorium Tanah



H. Abdul Majid, MP.

NIP. 19800612 198703 1 001

G2 Surat Ijin Validasi di Fakultas Pertanian Universitas Jember



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **3986** /UN25.1.5/LT/2016
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Validasi Buku Ilmiah Populer

Yth. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP.
Fakultas Pertanian Universitas Jember
di
Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Siska Ayu Nurhidayah
NIM : 120210103102
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud meminta kesediaan Bapak untuk membantu dalam menilai produk Buku Ilmiah Populer dengan melakukan pengisian lembar uji validitas yang mahasiswa ajukan sebagai produk penelitian skripsi.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak berkenan menjadi validator ahli materi untuk memvalidasi Buku Ilmiah Populer yang diajukan mahasiswa.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

Jember, 6 Juni 2016

a.n. Dekan,
Pembantu Dekan I,



Sukman, M.Pd.

NIP 19640123 199512 1 001